INTERNATIONAL CENTRE FOR THE STUDY OF THE PRESERVATION AND THE RESTORATION OF CULTURAL PROPERTY
CENTRE INTERNATIONAL D'ETUDES POUR LA CONSERVATION ET LA RESTAURATION DES BIENS CULTURELS

ICCROM

mosaics n° 3
mosaïque n° 3

conservation in situ aquileia 1983

mosaics n°3

mosaique n°3

conservation in situ

aquileia

PUBLICATIONS

INTERNATIONAL COMMITTEE FOR THE CONSERVATION OF MOSAICS
COMITE INTERNATIONAL POUR LA CONSERVATION DES MOSAIQUES

French - Français:

Mosaïque N°1: Détérioration et conservation (photocopies)
Mosaïque N°2: Sauvegarde

English - Anglais:

Mosaics N°1: Deterioration and Conservation
Mosaics N°2: Safeguard

Arabic - Arabe

Mosaics N°2: Safeguard (in preparation - en préparation))

The Committee also publishes a newsletter in French and English. All these publications are available from ICCROM.

Le comité publie également une chronique annuelle en français et en anglais. Toutes ces publications sont disponibles à l'ICCROM.

mosaics n° 3
mosaïque n° 3

conservation in situ
aquileia 1983

ICCROM

rome 1985

CONTENTS

FOREWORD

This is the third volume in the series published by the International Committee for Mosaics Conservation.

ICCROM is proud to have been the promoter of this committee and to have supported its activities since 1977.

ICCROM's action in this field is typical of the policy the organization has developed. This policy can be summarized as follows:

- identification of a problem of regional or international interest;
- a meeting of specialists who establish actions and priorities in the field;
- administrative and sometimes financial support to implement action;
- transmission of responsibility to specialists in the field.

In the specific case of mosaics, ICCROM, in addition to financing three meetings, has published five books, edited and circulated the Mosaic Newsletter, and run the committee secretariat over the past seven years. Furthermore, action is underway to implement a desire long expressed by the committee: the creation of a course on mosaics conservation.

We hope that now the professionals -- archaeologists, conservator/restorers, scientists and administrators -- will feel encouraged to take up the responsibility of this committee which has done so much to modify the attitude formerly encountered in the presence of mosaics, discovered and often quickly abandoned.

Cevat Erder

Director of ICCROM

AVANT-PROPOS

Voici le 3ème volume de la série publié par le Comité international pour la conservation des mosaïques.

L'ICCROM est fier d'avoir été le promoteur de ce comité et d'avoir soutenu les activités de celui-ci depuis 1977.

L'action de l'ICCROM dans ce domaine est typique de la politique que l'organisation a développée. Elle peut se résumer ainsi:

- identification d'un problème d'un intérêt régional ou international;
- rencontre des spécialistes qui établissent les actions et les priorités dans le domaine;
- support administratif et parfois financier pour la mise en route de ces actions;
- transmission des responsabilités aux spécialistes du domaine.

Dans le cas spécifique de la mosaïque, en sept ans l'ICCROM, en plus du financement de trois réunions, a publié cinq volumes, édité et diffusé la Chronique et s'est chargé du secrétariat du Comité. De plus une action est entreprise pour réaliser un voeu émis depuis longtemps par le comité: la création d'un cours de conservation des mosaïques.

Nous espérons que maintenant les professionnels - archéologues, restaurateurs, scientifiques et administrateurs - auront à coeur de prendre en main les responsabilités de ce comité qui a fait tant évoluer l'attitude autrefois rencontrée face aux mosaïques découvertes et souvent vite délaissées.

Cevat Erder

Directeur de l'ICCROM

ACKNOWLEDGEMENTS

The third meeting of the committee would not have been possible without the generous welcome accorded us by

the City of Aquileia,
the City of Grado.

Thanks also to:

- L. Bertacchi of the Aquileia Museum, for help with local organization;
- H. Lavagne and N. Stanley Price, who kept note of all the sessions and discussions;
- Unesco, ICCROM and the Italian Ministry of Cultural Property and Environment, who financed the meeting;
- the members of the outgoing board;
- and to everyone who has contributed to the publication of these proceedings.

* *

REMERCIEMENTS

La 3ème réunion du Comité n'aurait pu se faire sans l'accueil généreux que nous ont reservé:

la Municipalité d'Aquilée,
la Municipalité de Grado.

Nous remercions aussi:

- Mme. Bertacchi du Musée d'Aquilée, pour l'assistance dans l'organisation locale;
- MM. H. Lavagne et N. Stanley Price qui firent le compte-rendu des séances et des discussions;
- l'Unesco, l'ICCROM et le Ministère des biens culturels et de l'environnement italien qui ont financé la réunion;
- les membres du bureau sortant;
- tous ceux qui ont permis la publication de ces actes.

INTRODUCTION

The publication of the proceedings of the Aquileia meeting on mosaics, with its numerous reports bearing valid information on theoretical and practical activities, demonstrates the validity of the committee and the efficacy of the secretariat, and above all the interest of specialists and non-specialists in the field of conservation of floor or wall mosaics.

At this point, perhaps it would be good to review what has been done and, above all, what remains to be done.

One must understand the significance that a meeting of this kind can have: ICCROM has borne the burden of creating the committee and keeping it alive in response to a long-felt need to bring together a greater number of historians and technicians in this field, for exchanges of information, experience and ideas. Previously there were centres here and there dealing with this problem, but they were isolated and suffered from considerable difficulty in diffusing and obtaining information.

With the implementation of international meetings, through ICCROM and the various countries involved, it was possible to bring together numerous specialists so as to work toward a collegial verification of specific methodological problems, as well as those of the cultural approach to restoration which should be universally valid. Moreover, this has made it possible to recognise signs of commitment which were the concrete proof of a will to participate, along with an indication of new lines for future research and proposals for their implementation.

We believe that by now the idea of minimum intervention, whether in terms of material added to the cultural property or of the amount of work done, has become widespread, and the concept of a global operation based on conservation and maintenance has been accepted almost everywhere. Undoubtedly these meetings have helped to foster such concepts.

It should be noted that the papers in this volume are reproduced as submitted, with little or no editing; authors are responsible for the choice and presentation of the facts and viewpoints in their papers, which are not necessarily those of ICCROM. Obviously, there is some divergence of opinion on different themes and techniques, but we believe that an objective examination of the various reports has certainly led to an open debate on the various problems; this has already been fruitful and augurs well for the future.

The greatest current problem, in our view, is that of training new technicians specialized in mosaics conservation. Naturally, this is not a new idea, and progress is already being made towards planning a course of this kind.

In our opinion, the course, at least at the outset, should not attempt to cover all the information necessary to resolve every problem in this vast and rapidly evolving subject. It could attempt, however, to articulate the information in relation to a general methodology conceived from the restorer's point of view, while not forgetting to stress the interdisciplinary aspects of the subject.

In addressing the operator, one should propose, between the abstraction of theory and the empiricism of recipes, a framework of knowledge and a methodological approach that can suggest the proper dimensions of what one might call the "culture" a mosaic restorer needs today.

Paolo Mora, Chairman

INTRODUCTION

Il ressort des rapports publiés dans les Actes de la Conférence d'Aquilée sur les mosaïques, des informations pratiques et théoriques de qualité. Ils prouvent la validité du Comité, l'efficacité du secrétariat, mais par dessus tout l'intérêt des spécialistes et non spécialistes pour la conservation des mosaïques de pavement ou pariétales.

Ceci dit, il est peut-être temps de faire le point sur ce qui a été fait jusqu'à présent et surtout, sur ce qui reste à faire.

Il faut bien comprendre le sens d'une telle conférence: l'ICCROM a assumé la responsabilité de la création du Comité et sa subsistance car elle sentait la nécessité de réunir les historiens et techniciens, de plus en plus nombreux dans la domaine, pour leur permettre d'échanger informations, expériences et idées. Bien sûr, des centres s'occupant de ces problèmes existaient déjà un peu partout, mais ils étaient isolés et surtout, avaient une difficulté considérable à diffuser et obtenir l'information.

C'est donc grâce aux conférences internationales, organisées par l'ICCROM et les divers pays concernés, qu'ont pu se réunir de très nombreux spécialistes, trouvant ainsi l'occasion de reconnaître collectivement des problèmes méthodologiques spécifiques liés au contexte culturel de la restauration; reconnaissance qui devrait avoir valeur universelle. Mais ces réunions ont aussi permis de noter les signes d'une grande disponibilité d'esprit, preuves concrètes d'une volonté de participer dans l'optique de nouvelles voies de recherche future et de propositions.

Nous estimons que désormais, l'idée de réduire au minimum les interventions ou rajouts de matériaux de restauration sur un bien culturel s'est généralisée; comme d'ailleurs le concept de considérer de façon globale les opérations de conservation et d'entretien. Nous sommes convaincus du rôle de ces conférences sur le développement et la diffusion de telles idées.

Soulignons que les rapports présentés dans ce volume sont reproduits tels qu'ils nous sont parvenus et n'ont pratiquement pas été remaniés. Leurs auteurs sont donc responsables du choix et de la présentation des faits et des points de vue, qui ne sont pas forcément ceux de l'ICCROM. Bien sûr, il y a parfois des divergences d'opinions sur les différents thèmes et techniques. Nous croyons pourtant que l'examen objectif de ces textes a sans nul doute permis un débat ouvert des différents problèmes; ceci a déjà porté et portera ses fruits.

Pour l'instant, la plus grosse difficulté qui se présente nous semble celle posée par la formation de nouveaux techniciens spécialisés dans la conservation des mosaïques. Bien sûr, l'idée n'est pas nouvelle, et nous sommes désormais sur la bonne voix puisqu'il est déjà question de préparer un cours. Nous pensons qu'au moins au début, ce cours ne pourra pas couvrir l'ensemble des informations nécessaires à résoudre tous les problèmes posés par un sujet si vaste et en continuelle évolution. Mais il pourra essayer d'articuler les informations en fonction d'une méthodologie générale conçue du point de vue du restaurateur, sans pour autant oublier l'aspect interdisciplinaire de cette matière.

S'adressant surtout à l'opérateur, il s'agirait de proposer, entre l'abstraction de la théorie et l'empirisme des recettes, un cadre de connaissances et une approche méthodologique qui puissent suggérer les dimensions adéquates de ce que l'on pourrait appeler la "culture" nécessaire aujourd'hui à un restaurateur de mosaïques.

Paolo Mora

Paolo Mora, Président

I MOSAICI DI AQUILEIA

Luisa Bertacchi *

SUMMARY

A review is provided of the Acquileia mosaics conserved in situ, both indoors and out: mosaics of the monastery and the basilica complex of Piazza Capitolo; mosaics detached and replaced on new supports in the archaeological zones.

Phenomena of deterioration and types of interventions are noted, followed by a discussion on the reversibility of the methods employed in restoration and on the use of cement. Regarding the latter, it is hoped that new methodologies will evolve, permitting the conservation of mosaics without damage. In conclusion, the concept of leaving the mosaics in excavation zones is affirmed; nevertheless, they must be given protective films and sheltered from the elements, while routes for visitors must be imposed to avoid constant foot traffic.

* Soprintendente archeologico nel Ministero per i Beni Culturali e Ambientali; direttore dei Musei Nazionali Archeologico e Paleocristiano di Aquileia; libero docente di Topografia dell'Italia Antica presso l'Università degli Studi di Trieste.

I Mosaici di Aquileia

La relazione sarà articolata in quattro parti: per prima cosa accenneremo, anche se per sommi capi, ai vari tipi di intervento operati ad Aquileia sui mosaici nel corso del tempo e poi esamineremo alcuni casi particolari, che ci consentiranno delle puntualizzazioni; vedremo in seguito quali considerazioni generali si possano fare e quali indicazioni per l'avvenire si possano trarre.

La storia degli interventi è legata, nel corso del tempo, alla differente finalizzazione degli stessi. All'inizio, se si rimuovevano mosaici, questi venivano portati in Museo; il lavoro poteva venir fatto per due motivi:

a) perchè certi mosaici si ritenevano particolarmente significativi: è il caso del mosaico di Europa e dell'Asaroton, strappati nel 1860, o dei mosaici del fondo Tullio alla Beligna, strappati tra il 1903 et il 1906, o dei mosaici appartenenti ai portici del Battisero;

b) perchè si era costretti a ciò da determinati lavori, che dovevano compiersi nell'area: è il caso dei mosaici strappati nella basilica di Monastero nel 1895 (estremità orientale della navata sinistra); o dei mosaici appartenenti al complesso basilicale, strappati prima della guerra 1915-1918, durante i lavori compiuti a partire dal 1909 e cioè:

- sezione della solea della postteodoriana, nell'area poi sistemata a Cripta degli Scavi;
- sezione appartenente al pannello col pavone, sito nella parte ad occidente della Basilica, per attuare la deumidificazione delle strutture della facciata;
- mosaico del primitivo battistero, nella attuale navata sinistra ed i mosaici che, nella stessa zona, furono portati più in alto.

Solo dopo la guerra 1915-1919 i lavori furono finalizzati alla conservazione <u>in situ</u>, prima nell'area del complesso basilicale, poi nelle zone archeologiche.

L'intercambiabilità fra il Museo e le zone di scavo, accentuatasi in questi ultimi anni, ha reso particolarmente complicati i criteri di sistemazione dei mosaici. Mentre altrove i mosaici che si strappano sono destinati ai Musei o comunque all'immagazzinamento, qui bisogna lasciare aperta la possibilità che ritornino sui luoghi di scavo, mentre ai mosaici che vengono ricollocati nelle zone di scavo non bisogna precludere la possibilità che vengano in seguito ricoverati in Museo.

Per esempio tutta una ricca serie di mosaici figurati esistenti in Museo, che appartengono alle Grandi Terme, verrà nei prossimi anni riportata sul posto, dopochè l'area è stata acquisita da parte dello Stato, per essere ricongiunta ai nuovi pavimenti musivi dello stesso complesso, che lo scavo sta rimettendo in luce.

Pare opportuno iniziare l'esame dei lavori eseguiti in passato, con il riportare la relazione del primo "strappo" eseguito nel 1860, cioè quello di Europa e dell'Asaroton. Questo lavoro è descritto in un articolo della Triester Zeitung del 14 novembre 1860. Ci pare opportuno, perchè ci mette di fronte ad una realtà presente allora ed ancora attuale ai nostri giorni e ci addita la necessità di fare delle scelte.

"Fino ad oggi il destino di tutti i pavimenti a mosaico scoperti occasionalmente, a meno che il proprietario per fortuna non preferisse di farli subito semplicemente ricoprire, era sempre lo stesso: per l'inclemenza del tempo infatti, e ancor più per l'attività individuale dei visitatori che lo manomettevano qua e là, nel giro di pochi giorni veniva trasformato in un mucchio di pietre di svariati colori. Lo stesso sarebbe accaduto al mosaico descritto sopra, se il conte Cassis non avesse rivolto una speciale cura al suo salvataggio. Nel lavoro di ricupero di un simile mosaico, succede che occorre lavorare da sotto e separarlo dal terreno sul quale giace; il che sembra molto semplice, poichè è necessario soltanto togliere il terreno da sotto. La difficoltà consiste nel fatto che in questo lavoro si provocano delle scosse dal basso verso l'alto e che ognuna mette in movimento le tessere e le fa ballare una rispetto all'altra (durcheinandertanzen). Perciò si cominciò col ricoprire il pannello musivo con un getto di gesso abbastanza spesso, che dava solidità al tutto, in modo che si potesse lavorare da sotto senza pericolo. Quando una parte del sottofondo diventava libera, veniva introdotta sotto una tavola, finchè tutto il mosaico, completamente liberato, giacque su molte tavole legate insieme da traverse e su questo nuovo sottofondo si potè portarlo a Monastero, dove si provvide al successivo lavoro del nuovo consolidamento delle pietre da sotto e alla liberazione dal manto di gesso che fin qui l'aveva protetto, cosa che non presentava nessuna difficoltà."

In che cosa sia consistita l'ultima fase del lavoro, cioè il consolidamento dal rovescio, non è possibile sapere. Ma non deve essere stato un intervento di grande utilità, perchè il Maionica, nella sua Guida del 1884 (p. 14, n.92) parla di "cassa coi frammenti del bellissimo mosaico rappresentante il ratto di Europa, ora purtroppo logoro e quasi irriconoscibile." Lo stesso sistema deve essere stato usato per il prelievo dell'Asaroton, che però c'è da pensare sia stato sezionato fin da principio, vuoi perchè il soggetto si prestava, oppure perchè era molto lacunoso. Questi furono probabilmente gli unici mosaici che furono tolti dal terreno in questo modo; in seguito, ma cinquanta anni dopo, questi furono sistemati su soletta in cemento armato.

I primi mosaici posti su soletta di cemento armato risultano essere quelli strappati dal Maionica nel 1895 nella chiesa di Monastero, cui fanno seguito, tra il 1903 e il 1906, il mosaici del settore absidale sinistro della Basilca del fondo Tullio alla Beligna. I pannelli di mosaico erano piuttosto piccoli e incorniciati di legno, nel quale si conficcavano le estremità dei ferri, che armavano la soletta. Con questo metodo furono strappati molti mosaici, fino a dopo la seconda guerra mondiale.

Una sola esperienza diversa fece il Brusin: nel 1946 i mosaici del settore absidale destro della Basilica del fondo Tullio furono collocati su pannelli di cemento non armato; essi presentavano l'inconveniente di essere forzatamente di dimensioni assai limitate e di essere molto fragili.

All'inizio degli anni cinquanta si comiciarono ad attrezzare le zone archeologiche all'aperto: i mosaici venivano strappati, poi veniva creata una massicciata in calcestruzzo spessa non meno di 20-25 cm, sulla quale il mosaico veniva fissato direttamente con cemento. Solo nel caso di mosaici sovrapposti, come per esempio quello paleocristiano della pesca nel fondo Cossar, che si sovrappone al mosaico bianco di una casa romana, i mosaici venivano gettati su soletta in cemento armato.

Poco dopo la mia veunta qui, all'inizio degli anni sessanta, ho ritenuto che i mosaici non si dovessero gettare sul posto, ma che si dovesse tornare al sistema delle solette in cemento armato; e questo per due ragioni: perchè fosse eventualmente possibile ricoverarli in Museo, nel caso che la sistemazione all'aperto si rivelasse troppo dannosa e perchè ci fosse la possibilità di rimuoverli, caso mai si verificasse la necessità di un riscontro dei resti archeologici sottostanti, che noi avevamo sistematicamente messo in luce. Con questo sistema vennero lasciati in vista alcuni mosaici nel fondo Cossar e nel Beneficio Parrocchiale, nonchè si misero su soletta in cemento armato parecchi mosaici strappati in aree che si dovettero sgombrare per consentire lavori di pubblica utilità, o costruzioni o anche semplici ampliamenti. Mentre questi ultimi lavori purtroppo ogni tanto capitano, dico la verità che lavori sistematici di valorizzazione di mosaici in situ non sono più stati compiuti durante questi ultimi anni, proprio per la perplessità della linea ottimale da tenere. Esamineremo ora le varie zone in cui sono conservati i mosaici ancora in posto, o rimessi in posto, al fine di ottenere un quadro quanto più possible concreto e completo dei vari tipi e modi di intervento, dei casi particolari, degli esperimenti tentati, così da approfondire i problemi della conservazione, analizzandone le difficoltà e indicandone le possibili soluzioni.

Il mosaico della chiesa di Monastero giace sul suo letto originario ed è accolto entro uno stabile coperto, che conserva ancora parte dei muri perimetrali originari e che restituisce pressapoco l'antico spazio basilicale.

Il restauro del mosaico era cominciato dalla navata meridionale negli anni cinquanta, adottando il criterio di reintegrare tutto il mosaico. La cosa può essere ritenuta logica, trattandosi di mosaico assai poco lacunoso e a decorazione geometrica. Ovviamente però abbiamo dovuto adottare lo stesso criterio, a metà degli anni sessanta, quando abbiamo provveduto al restauro del mosaico della parte settentrionale, anche se qui il mosaico si presentava assai meno conservato. La linea divisoria tra il mosaico originale e quello di reintegrazione è resa evidente con una filettatura rossa, ottenuta con pastellone di sabbia cemento ed ossido. Prima che ci si orientasse su questa scelta, erano state fatte due prove differenti, che sono state lasciate in vista: esse si trovano entrambe nella prima campata meridionale. Una presenta filettatura bianca; l'altra filettatura bianca con abbassamento del piano musivo reintegrato. Nei campi con iscrizioni, l'integrazione è stata fatta, secondo la lettura di G. Brusin, disponendo su fondo bianco le tessere bianche, col movimento che avrebbero nel comporre le lettere; anche questa scelta è stata preceduta da un esperimento, che è rimasto visible, nel quale le lettere integrative dell'iscrizione sono rese da tessere bianche e nere, alternate.

Il mosaico di reintegrazione è stato allettato su malta bastarda, cioè su un impasto di calce e sabbia con poco cemento, non più del 20%; a questa malta si è dato lo spessore di circa 5 cm, per adequarsi al letto del mosaico originale; e come quello è privo di massicciata al di sotto, cosí ci si è comportati anche per il nuovo. Sono stati rispettati gli avvallamenti che il mosaico presentava e il restauro in alcuni casi li ha dovuti seguire, per creare il collegamento tra le parti. Il mosaico solo in due zone si è dovuto strappare, perchè era troppo sprofondato: una piccola parte nella prima campata settentrionale, ed una più vasta nella sesta campata meridionale; in quest'ultimo caso l'avvalamento denotava evidentemente la caduta di un elemento pesante, forse una colonna o un pilastro. Queste due sezioni di mosaico strappato sono state rimesse in posto con sottofondo in malta bastarda, come il mosaico nuovo. Del pari sono stati rimessi in opera i mosaici che erano stati strappati nel 1895 alla estremità orientale della navata sinistra e che giacevano in museo su solette in cemento armato; un pannello ha dovuto essere rifatto, perchè era andato inesplicabilmente perduto, ma ne restava una precisa documentazione fotografica.

S'è detto che il mosaico di reintegrazione è stato allettato su malta bastarda: sono poi stati fatti e lasciati in vista due esperimenti. Un esagono allungato della prima campata meridionale è stato completato su letto di calce e sabbia senza cemento: esso non si distingue dalle altre integrazioni, nel cui letto è stato usato anche il cemento. L'altro esperimento ha investito per un metro quadrato l'angolo nord-ovest della chiesa: è stato fatto un sottofondo di cocciame di media pezzatura, mischiato con calce; il letto per le tessere è stato fatto con calce spenta sul posto, mischiata a cocciopesto fino; molti sottofondi di mosaici infatti, specie se di età tarda, presentano nell'impasto il cocciopesto e grumi di calce, dovuti evidentemente ad un imperfetto lavoro di spegnimento della

calce, operato sul posto. Questo ultimo campione di mosaico ci ha messo dei mesi a rassodarsi, ha mostrato delle crepe ed ancor oggi, che son passati più di dieci anni, presenta una velatura superficiale; il risultato non è di molto dissimile da quello dei mosaici reintegrati su letto di malta con cemento, in questo stesso pavimento musivo di Monastero; se una differenza c'è, è in peggio, perchè il pavimento si mostra anche più asciutto di quello su cemento, il quale invece, almeno dove ha tessere di cotto, si rivela apparire più morbido.

In complesso il mosaico resiste bene, perchè si conserva compatto e non presenta cedimenti e lesioni: uniformando lo spessore del letto di restauro con quello originale, si sono evitati fenomeni di discontinuità. Le tessere in calcare e in cotto non presentano degradazioni nè alterazioni di colore; invece le tessere in pasta vitrea, che sono poche, si sgretolano in misura notevolissima, in maniera inesplicabile, visto che si tratta di un mosaico al coperto. Spiacevole alla vista è lo stacco di colore tra il mosaico originale, costantemente umido, perchè sul suo letto originario ed il mosaico di reintegrazione che è molto più arido. L'umidità dell'ambiente influisce negativamente sui mosaici, specie su quelli non strappati; essi si ricoprono di muschi, che devono periodicamente essere rimossi con varecchina diluita, seguita da abbondante risciacquatura; la cosa è naturalmente grave, perchè questi vegetali intaccano le pietre.

Una passerella mediana, costruita sui resti di un tardo muro di spina, che attraversava il fabbricato in tutta la sua lunghezza, convoglia il passagio dei visitatori, che sono messi nelle condizioni di vedere il mosaico meglio che non camminandoci sopra.

Al di fuori della chiesa di Monastero, sul lato settentrionale, sono conservati all'aperto i mosaici di tre ambienti, in parte su due livelli, sistemati all'inizio degli anni settanta, dopo lo strappo e gli scavi sottostanti. Questi mosaici, che sono su soletta in cemento armato, si conservano discretamente, perchè l'area è abbastanza riparata; danni si determinano lungo la linea di gocciolamento della gronda. Un'inscrizione musiva è sul posto in copia, mentre l'originale è conservato in museo. I mosaici del complesso basilicale, in chiesa e nella cripta degli scavi, sono stati messi in luce tra la fine del secolo scorso e l'inizio di questo secolo. Il mosaico nell'interno del campanile, che fa parte della teodoriana nord, l'abbiamo scavato all'inizio degli anni sessanta.

Tutti questi mosaici giacciono per fortuna ancora sul loro letto originario; fanno eccezione soltanto i mosaici di due ambienti secondari, che si trovano nella navata sinistra della chiesa attuale. Essi furono strappati tra il 1909 e il 1910 e furono rimessi in opera su letto di cemento a livello di 50 cm più in alto rispetto al livello in cui erano stati trovati. Questo lavoro faceva parte di un programma generale, secondo il quale, tutti i mosaici della chiesa, o almeno quelli della navata centrale, dovevano essere strappati e portati al livello

che il pavimento della chiesa aveva avuto prima della scoperta del mosaico. Per fortuna questo programma non è stato attuato: chiunque confronti le superfici musive dei piccoli ambienti rimesse su nuovo letto con il grande mosaico della Teodoriana, non può che unirsi al nostro compiacimento ed esprimere una raccomandazione ai posteri perchè il grande mosaico non venga toccato.

I restauri, fatti eseguire ai mosaici della chiesa probabilmente dallo Gnirs prima della guerra 1915-1918, consistono nel ripristino della tessitura musiva nell'area delle lacune, senza pregiudizio della decorazione figurata. Delle figure non integre infatti, è ridata al più la linea di contorno, in modo da collegare le parti residue; il lavoro è condotto in maniera molto discreta: nemmeno la cornice a girarli è stata completata. Non sappiamo che materiale sia stato posto a sottofondo di queste integrazioni musive; è certo che esse non spiccano per la loro aridità, come quelle che abbiamo visto nel mosaico di Monastero. Forse è stata usata malta di sola calce e sabbia, o è stato aggiunto poco cemento, o cemento diverso da quello che si usa ai nostri giorni. Questa affermazione può essere verificata anche confrontando queste integrazioni, con due integrazioni più recenti: precisamente un tratto della fascia orientale della teodoriana sud, il cui mosaico è stato messo in opera su letto di calce idraulica e sabbia; e il corridoio che metteva in comunicazione quest'aula con gli ambienti posti a settentrione, in cui la parte di restauro è stata messa in opera su letto con malta bastarda. In entrambi i casi il lavoro risulta troppo asciutto e secco; e la ricostruzione dei motivi decorativi, tralcio a girali in un caso e tessitura geometrica policroma nell'altro, attragono l'attenzione di chi guarda, distogliendola dalla parte originale.

Un brutto lavoro è stato fatto alcuni decenni fa: si tratta di una stuccatura fra le tessere con cemento puro mischiato ad ossido rosso. Per una successiva corrosione delle tessere, questa stuccatura è rimasta a rilievo, come una ragnatela. Recentemente sono stati eseguiti alcuni campioni di pulitura (sei per la precisione) e si è visto che il lavoro viene bene; soltanto che, eliminando le escrescenze sopra le fughe, e non convenendo approfondire anche dentro le fughe, il piano del mosaico rimane piuttosto piatto. Si è calcolato che occorrerà un anno e mezzo di mosaicista specializzato, dotato di apposito vibratore. Ricorderò qui l'opera validissima e appassionata del mosaicista Giuseppe Sambuco, che lavora con noi da decenni; ad esso si è affiancata di recente una giovane bravissima, la signora Daniela Zambon. Molte precisazioni tecniche di questa relazione sono state possibili grazie al contributo del sig. Sambuco.

I lavori di pulizia che si fanno al mosaico della chiesa una o due volte all'anno, non fanno danni da quando si cercano di usare sostanze non nocive. E' certo però che i materiali antichi, calcari e soprattutto paste vitree, hanno molto sofferto in passato.

Con opportune corsie di stuoia si riesce ad incanalare la folla dei visitatori su percorsi obbligati. Sotto tali stuoie però il mosaico si destabilizzava, per cui si è provveduto alla masticatura o stuccatura delle fughe utilizzando terra setacciata ed una minima quantità di cemento (un pugno ogni secchia).

Sempre danno per i mosaici riteniamo che si produca in occasione dei concerti, che ogni anno si tengono in Basilica. Il mosaico viene sì protetto; ma in gran parte questa protezione è costituita da linoleum pesante che, se riesce abbastanza bene a distribuire i carichi che vengono sovrapposti, provoca al di sotto condensazione dell'umido che sale dal terreno e rammollimento dei sottofondi originari, con grande pregiudizio per l'aderenza delle tessere.

Nella Cripta degli Scavi, oltre che in Basilica, sono visibili importanti resti del complesso episcopale: qui vi sono due livelli di mosaici paleocristiani ed un livello di mosaici romani. La cripta abbraccia tutta l'area intorno alle fondazioni del Campanile; è stata costruita subito dopo la guerra 1915-1918 ed era già finita nel 1920; è costituita da una soletta in cemento armato a fior di terra, dotata di lucernai.

I mosaici non sono stati strappati, salvo parte della stretta fascia a tessere bianche, che margina l'aula teodoriana da settentrione. Questo lavoro è stato eseguito nel 1963 per importanti accertamenti relativi alle strutture dell'aula; la rimessa in opera della fascia musiva, eseguita con malta di cemento, è nettamente visibile, ma quasi non si osserva, perchè rimane nascosta sotto la passerella.

Altissima è la percentuale di umidità dell'ambiente. Misurazioni sono state eseguite, nella primavera del 1965, dalla dott.ssa Giacobini dell'Istituto Centrale del Restauro ed hanno dato percentuali altissime, superiori al 100%. In quella occasione sono state prelevate per analisi muffe, alghe e incrostazioni, in relazione ai lavori di conservazione degli affreschi parietali, che poi sono stati distaccati. L'altissimo tasso di umidità esistente nella Cripta fa si' che i mosaici conservano i loro vivaci colori, grazie all'umidità cheviene loro dal terreno e dall'ambiente; si è osservato che quando il tempo è secco, specie quando soffia la Bora, i colori dei mosaici della Cripta diventano più sbiaditi, come se fossero velati. L'alto tasso di umidità, nelle zone più illuminate, cioè in coincidenza con i lucernai, provoca sul mosaico la formazione di muffe e di alghe. Per la pulizia è necessario l'uso di varecchina diluita, come nel mosaico di Monastero.

I pavimenti musivi della Cripta degli Scavi non hanno subito sostanziali interventi integrativi: si sono dovuti riparare i danni provocati da qualche malintenzionato, come quello che ha asportato l'occhio al somarello; o il gocciolamento dell'acqua per la mancata tenuta dei lucernai ha provocato limitati dissesti fra le tessere; o il terremoto ha determinato lesioni nei mosaici sia romani che paleocristiani.

In complesso il mosaico si conserva abbastanza bene: si discute se sia opportuno e necessario provvedere alla stuccatura delle fughe, usando malta mista a cocciopesto. L'importante è che anche qui si riesce ad impedire che i visitatori camminino sul mosaico, dato che sono state predisposte apposite passerelle in legno.

Altra parte del pavimento musivo della Teodoriana nord è visibile dal 1962 nell'interno del Campanile. Anche qui il mosaico non è stato rimosso e non ha subito restauri integra tivi, dato che non presentava lacune. Qui non si ha la formazione di muffe e di alghe, a seguito della mancanza assoluta di luce; ma si verifica un altro fenomeno preoccupante: il mosaico in questa zona si trova a maggiore profondità rispetto al resto dell'aula paleocristiana (fino ad un massimo di m.1,06) a seguito dello sprofondamento del Campanile. Percio' quando la falda di acqua sale per le piogge continuate o per le alte maree, che impediscono lo sgrondo dei fiumi, il mosaico si ricopre per l'acqua che viene da sotto. Riteniamo che questo fatto possa a lungo andare provocare dei dissesti nel sottofondo; comunque l'umidità prolungata causa alterazione delle tessere, specie delle poche tessere a fondo d'oro, che abbiamo visto sfaldarsi.

In Basilica i mosaici della seconda fase, che noi crediamo postattilana, sono visibili attraverso due botole, di cui la maggiore si trova a meridione dell'altare della Croce (all'intersezione della navata col transetto). Il mosaico era sostanzialmente ben conservato, salvo il margine con motivo ad onde, che è stato oggetto di integrazione. Il letto di questa parte aggiunta è stato fatto con un impasto di terra setacciata, con l'aggiunta di pochissimo cemento. La differenza tra il mosaico originale e quello nuovo è qui poco avvertibile.

Sul lato settentrionale di piazza Capitolo esiste un piccolo fabbricato di proprietà del Demanio, attraverso il quale si accede alla zona di scavo del fondo demaniale già Cossar. Il fabbricato è usato per piccole mostre della Soprintendenza. La sistemazione, avvenuta nel 1960, ha tenuto conto dei resti archeologici che in occasione del lavori erano stati messi in luce: pavimenti musivi sono all'interno del piccolo fabbricato, sotto il suo portico ed anche all'aperto, a meridione dello stesso. I mosaici sono stati strappati e gettati sul posto con sottofondo e letto di cemento; si tratta di mosaici piuttosto tardi, a tessere assai grosse e irregolari: probabilmente gli antichi ambienti appartenevano all'Episcopio nella fase postattilana.

Molto aridi si presentano i mosaici, sia che si trovino all'interno che sotto il portico; un po' più vividi sono i mosaici all'aperto, per il dilavamento provocato dalla pioggia. C'è da notare che nei mosaici all'aperto, le tessere in cotto, che sono numerose in questo pavimento, conservano maggiormente l'umidità, che provoca la formazione di muschi e di alghe, i quali innescano un processo di degradazione. Abbiamo detto che questi mosaici sono stati strappati; invece i pavimenti in

cubetti di cotto, che sono numerosi in questo complesso, giacciono ancora sul loro letto originario. Essi si trovano all'interno del fabbricato.

Il problema più grosso è quello della conservazione all'aperto dei mosaici nelle zone di scavo.

Questo nuovo sistema, nato naturalmente nei grandi centri archeologici come per esempio Pompei e Ostia, ha trovato applicazione anche ad altre zone in questi ultimi decenni, contestualmente al dilatarsi dell'interesse verso i Beni Culturali e al riconoscimento della loro funzione educativa. L'indicazione di conservare i mosaici uniti agli impianti di cui facevano parte integrante, ci viene anche dalla Carta del Restauro 1972. Qui ad Aquileia, dove l'alzato dei fabbricati manca assolutamente, dato che i materiali da costruzione sono stati asportati quasi totalmente nel corso del tempo per reimpiego, il conservare i mosaici sul posto ha una importanza maggiore che altrove, perchè essi costituiscono e sostituiscono una presenza architettonica, che altrimenti non sarebbe documentata.

I problemi di conservazione si fanno estremamente gravi a causa del clima. Anche Plinio (Nat. Hist., XXXVI, 62) quando detta norme per la costruzione di pavimenti all'aperto, fa una distinzione preliminare:
"I pavimenti all'aperto li inventarono i Greci, che ricoprivano con essi le case in zone di clima mite; ma la cosa è impossible in tutti i luoghi in cui l'acqua piovana gela" "Subdialia Graeci invenere, talibus domos contegentes tractu tepente: sed fallax ubicumque imbres gelant".

I problemi di conservazione all'aperto sono gravi, sia in relazione ai materiali che costituiscono i pavimenti, sia per i nuovi sottofondi che si devono scegliere. I materiali antichi costitutivi dei mosaici, pietra, terracotta e pasta vitrea, hanno alle spalle una lunga storia, che ne mina la conservazione: usura, incendi, traumi di ogni genere; e poi la lunga permanenza sottoterra, con conseguente azione degli acidi esistenti nel terreno e da ultimo, rilevantissimo, il fatto di ritornare alla luce. Quanto ai sottofondi nuovi, sappiamo che in climi diversi, come per esempio a Roma, si rimettono in opera i mosaici su letto di cocciopesto; questa soluzione è stata qui sperimentata con poco successo. I pannelli "a sandwich" ora consigliati per le esposizioni museali, non sono adatti alla conservazione all'aperto, come espressamente asserito nei corsi tenuti presso l'Istituto Centrale del Restauro nel 1980 e come ammesso da tutti coloro che fanno uso di pannelli "a sandwich". Qui per i mosaici all'aperto si è usato il cemento prima della mia venuta ed anch'io l'ho usato per tanti anni, fino a che ho sospeso, ove possibile, gli interventi, in attesa di decisioni.

Ad Aquileia vi sono grandi complessi di pavimenti musivi da valorizzare in situ. Sono già stati oggetto di intervento parziale alcuni di essi: fondi demaniali già Cossar, Cal e Beneficio Parrocchiale, altri sono stati espropriati da pochi

anni: fondi ex Moro, ex Cassis e l'area delle Grandi Terme; altri sono ancora in proprietà privata, come il fondo Candussi. Li abbiamo voluti nominare, per dare un'idea della dimensione del problema; ma parleremo soltanto di quelli appartenenti al primo gruppo, perchè sono questi che sono rilevanti al fine del tema che ci siamo proposti: essi infatti sono in vista e sono stati oggetto di intervento.

1) Al fondo Cossar abbiamo alcuni casi, che meritano di essere evidenziati.

a) Mosaici strappati col sistema del rullo, in sezioni di superficie assai grande e rimessi in opera direttamente sul terreno su sottofondo in calcestruzzo e letto di malta di cemento, senza che siano state compiute indagini sottostanti. In qualche caso i mosaici si sono lesionati in maniera irregolare, probabilmente per il cedimento del sottofondo. Hanno il difetto di rimanere per sempre ancorati al terreno, precludendo eventuale recupero per salvataggio o per indagini sottostanti.

b) Mosaici strappati e messi su pannelli in cemento armato, che poi vengono ricollocati sul posto e suturati. Il risultato che si ottiene con questo sistema non è molto differente dal precedente; questo però consente un lavoro più preciso nel fissaggio su nuovo letto. La sutura tra pannello e pannello rimane quasi sempre visible nel mosaico e talvolta si provocano delle lesioni lungo le suture, per insufficienza nella solidità del sottofondo; queste ultime sono frequenti quando il terreno non si è assestato completamente, dopo che sono state compiute indagini negli strati sottostanti.

c) Mosaici strappati e messi su pannelli in cemento armato, nei quali si è voluto conservare l'andamento ondulato e avvallato, che avevano al momento dello scavo; per fortuna sono pochi: il caso limite è quello del mosaico paleocristiano con scene di pesca. Si tratta di indulgenza ad una impostazione romantica, che secondo noi non è da approvare; inoltre si determinano complicazioni nei riguardi della conservazione e della manutenzione, perchè negli avvallamenti si ferma l'acqua piovana e si verificano delle incrostazioni calcaree.

d) Mosaici strappati e messi su pannelli in cemento armato, ma ricollocati su ripiani, per conservare ed evidenziare la sovrapposizione dei mosaici. Talvolta bisogna variare le altezze; ma per questo è sufficiente una apposita didascalia; talvolta, come nel caso del mosaico del Buon Pastore "dall'abito singolare" sono stati lasciati _in situ_ il primo ed il terzo strato, mentre l'intermedio, che era di pochi centimetri al di sotto del superiore, è stato trasportato in Museo, in quanto molto lacunoso. In questa area di scavo i due ripiani con sovrapposti mosaici sono fatti in maniera differente uno dall'altro. Quello eseguito per primo, cioè quello meridioniale, è di struttura metallica

molto pesante, costituita da grossissime putrelle a doppio T; esse sono tamponate, lungo lo spessore, con malta di cemento, che si distacca per differenza di dilatazione; le putrelle debbono essere periodicamente ridipinte, per evitare che la loro ossidazione provochi macchie sul sottostante mosaico. L'inconveniente maggiore però è che l'acqua piovana si ferma sul mosaico superiore, che era stato messo, come abbiamo già detto, su soletta, conservandone gli avvallamenti; poi l'acqua filtra attraverso il cemento, trascinando con sè in soluzione della sostanza calcarea, che si deposita sul mosaico sottostante; a questo danneggiamento si potrà ovviare con apposita opera di drenaggio. L'altro ripiano, quello con sovrapposto il mosaico del Buon Pastore, è fatto con travi Varese ed interposte pignatte: esso è molto meno pesante e poichè l'acqua non si ferma quasi sul mosaico, non si riscontrano i fenomeni di infiltrazione lamentati sopra.

e) Mentre tutti i mosaici finora in luce in questo fondo Cossar sono stati collocati su cemento, o direttamente o attraverso soletta, abbiamo anche fatto un campione di rimessa *in situ* di mosaico su letto diverso: esso è costituito da calce sabbia e pozzolana. Ci riferiamo ad un ambiente, posto ad occidente dell'oratorio del Buon Pastore, di cui avanzano due piccoli tratti di pavimentazione a mosaico bianco, con tessere a dente di cavallo, entrambi i tratti inferiori a mezzo metro quadrato: uno è stato posto su letto con pozzolana; l'altro su cemento. Non vi è alcuna differenza di colore, nè di alterazione delle tessere; il primo si riconosce perchè le fughe fra le tessere sono scure, tendenti al rossiccio. Il mosaico su impasto con pozzolana si è rivelato più fragile, ed ha dovuto essere ripreso in parte con cemento; pertanto si ritiene che questo tipo di sottofondo non possa risolvere il nostro problema.

2) Al fondo Cal si è intervenuti all'inizio degli anni cinquanta. Tutti i mosaici sono stati strappati e rimessi su nuovo letto di cemento, ancorato al terreno e senza indagini sottostanti; meno di metà di questi pavimenti sono poi stati oggetto di restauro e di integrazione in pastellone e graffito. Anche in questo fondo Cal un mosaico è collocato su ripiano, per conservargli il livello del ritrovamento e per lasciare in vista i muri accertati al di sotto. A proposito di questo pavimento c'è da lamentare che malintenzionati hanno cercato di rubare una parte del mosaico, rappresentante la testa dell'autunno (o del Dioniso, come qualcuno lo ha chiamato); ma il tentativo è stato vano, dato che il pannello preso di mira era in cemento armato. L'uso di materiali leggeri e più fragili, presenta anche rischi di questo genere, nei mosaici lasciati all'aperto. Un unico mosaico di questo fondo, cioè anche qui un pavimento con la rappresentazione del Buon Pastore, non è stato strappato, e gli è invece stata sovrapposta una protezione. Essa però, in quanto aperta verso oriente, non ha protetto

il mosaico dall'acqua di stravento e dal gelo, col risultato che il mosaico è tutto staccato dal suo letto ed è quindi assolutamente inagibile; per la maggior parte dell'anno viene tenuto sotto sabbia. Il mosaico andrà strappato e messo su nuovo letto; ma prima si dovrà provvedere al consolidamento a mezzo di resine delle ampie zone in cocciopesto, che ne costituiscono il restauro antico. Qui ad Aquileia nessun pavimento in cocciopesto è stato consolidato all'aperto, mentre sappiamo che esperienze del genere sono state fatte altrove, per esempio a Luni. Per quanto riguarda la copertura di protezione, questa è risultata inefficace ed a nostro parere è troppo pesante; si deve inoltre discutere se sia legittimo scegliere un'area e proteggerla, lasciando allo scoperto tutto il resto.

3) Presso il fondo Cal, separato da questo da un vigneto, vi è il Beneficio Parrocchiale. Qui lo scavo, iniziato dal Maionica nel 1891 e proseguito dal Brusin negli anni 1954-1955, ha rivelato moltissimi mosaici. Solo tra il 1965 e il 1970 si è condotta una parziale ma metodica sistemazione della casa a peristilio, che sta al centro dell'area. I mosaici sono stati strappati; sono state condotte indagini negli strati sottostanti, che hanno rivelato l'impianto di una costruzione con andamento diverso. I mosaici sono stati messi su pannelli in cemento armato, ricollocati sul posto e restaurati. In complesso, salvo qualche cedimento del terreno, che ha procurato isolate lesioni nei mosaici, i pavimenti stanno abbastanza bene. Forse ciò è dovuto alla uniformità del materiale, dato che si tratta di mosaici esclusivamente bianco-neri.

Guardando nell'insieme i mosaici conservati all'aperto, riteniamo che ci siano da fare due differenti discorsi: uno sui materiali antichi e la loro degradazione, e l'altro sui leganti moderni.

I materiali antichi costitutivi dei mosaici hanno la loro resistenza già minata, da tutti i motivi, di cui abbiamo parlato sopra; inoltre noi li forziamo ad una situazione, alla quale non erano destinati, cioè lasciamo all'aperto ciò che era destinato a stare nell'interno delle case. I materiali antichi, di cui sono costituite le tessere, si degradano in maniera differente, a seconda della loro natura. Le più delicate sono le paste vitree, che si sgretolano anche nei mosaici conservati all'interno dei fabbricati, come abbiamo visto a Monastero e in Basilica. Il resto del materiale si degrada solo se era già lesionato o offeso: altrimenti, purchè sia perfetta la stuccatura nelle fughe tra tessera e tessera, anche se a livello più basso, il materiale non si degrada in modo sostanziale; e ciò non solo per le pietre più compatte, come il calcare bianco, ma anche per le pietre più tenere come il repen, e perfino per le tessere in terracotta. Dove invece l'acqua ristagna, d'inverno il gelo fa crepare le tessere, mentre l'evaporazione dell'estate lascia depositi ed incrostazioni.

Poco rilevante per i mosaici all'aperto è il fenomeno dell'attecchire dei licheni, che pure si verifica, specie sui pavimenti di terracotta. Poco rilevante, perchè la mancanza quasi assoluta di alzato nei fabbricati, permette grande ventilazione e soleggiamento.

Quanto al legante moderno, l'uso del cemento viene sconsigliato da varie parti ed anche nelle pubblicazioni dell'ICCROM - Mosaici N. 1 e Mosaici N. 2 - e anche in una circolare ministeriale (n. 20/1979 del 14/2/1979, n. 1531) e nel corso tenutosi nel 1980 presso l'Istituto Centrale del Restauro. Io però ritengo che la questione debba essere riesaminata. Essa ha fondamentalmente due aspetti: la reversibilità del lavoro e gli asseriti danni che il cemento provocherebbe ai materiali antichi.

Vale la pena di ricordare che quell'ottimo documento che è la Carta del Restauro, che risale appena al 1972, quindi ad un'epoca vicina all'attuale, non ha perplessità di sorta nell'additare l'uso del cemento come utile sia per la integrazione dei rocchi di colonne (all. A, comma 12), sia espressamente per la sistemazione di mosaici ricollocati in situ e soggetti all'azione degli agenti atmosferici (All. A, comma 6). Come nel caso dei mosaici, anche nel caso delle colonne sono presenti entrambi i problemi in esame: reversibilità del lavoro ed alterazione dei materiali. Di fatto, nel caso di una colonna frammentaria e lacunosa, che viene rimessa insieme col cemento, l'eventuale rinvenimento, sempre possibile, di altri frammenti, renderebbe necessario che il lavoro fatto precedentemente fosse reversibile, cosa che presenta molte difficoltà : inoltre, se è vero che il cemento macchia i materiali lapidei, che vengono con esso in contatto, ci si dovrebbe preoccupare di questo problema anche in sede di rimontaggio di colonne.

Esaminiamo particolarmente i due aspetti in relazione ai mosaici. Un mosaico è costituito da tanti strati, di cui uno solo, le tessere, viene conservato nei lavori di strappo e ricollocamento su nuovo letto. Gli strati sottostanti, benchè parte integrante dell'opera, vengono distrutti, togliendo ogni possibile reversibilità al lavoro. L'importanza degli strati sottostanti non può essere contestata: essi sono rilevanti dal punto di vista tecnico, perchè la loro costituzione e le loro caratteristiche variano a seconda dei tempi e dei luoghi, presentando con ciò anche un aspetto storico; e sono importanti dal punto di vista documentario e artistico se contengono sinopie o preparazione a disegno, oppure coloritura del fondo, come è il caso del colore rosso, riscontrato sulle malte dei mosaici parietali a fondo oro, destinato ad essere visibile attraverso le fughe fra le tessere. Questi ultimi elementi, se ci sono, vanno sempre perduti durante il lavoro di strappo di un mosaico, con la pulitura fatta dal rovescio. La conservazione di campioni di sottofondo, cosa che si è fatta in qualche caso anche ad Aquileia, è poca cosa e non può considerarsi sostitutiva di una conservazione integrale, nè essere finalizzata a participare alla reversibilità del lavoro. Di tutta quella complessa opera che è un mosaico antico dunque, si conserva una

sequenza di tessere, che ne è soltanto un εἴδωλον un simulacro, atto alla memorizzazione non molto di più che una buona fotografia, o un preciso disegno.

Quella sequenza di tessere nel lavoro fatto con le resine, viene inoltre levigata da sotto, per facilitarne l'aderenza, diminuendo i costi dell'operazione; e a piacere viene anche levigata da sopra, con la mola rotante, col risultato di privare le tessere della loro patina superiore, cosa espressamente vietata dalla Carta del Restauro. La preoccupazione che il lavoro sia reversibile, oltre che per l'uso del cemento, dovrebbe essere rilevante anche per l'uso delle resine epossidiche, come per esempio l'araldite, che non presentano alcuna prospettiva di reversibilità.

Posto che, a seguito di quanto sopra, si possa considerare per ora esaurita la discussione sulla reversibilità dei lavori relativi ai mosaici, alla quale, come si è visto, fanno deroga anche le norme della Carta del Restauro, esaminiamo gli asseriti danni provocati dall'uso del cemento. Io non sono un tecnico, ma comunque ho cercato di approfondire il problema, almeno per essere in grado di suggerire un indirizzo, per lo studio che poi andrà fatto in sede tecnica.

L'illustrazione pubblicata alla pagine 38 e 39 del fascicolo "Mosaici N. 2" non può, a nostro avviso, essere tenuta in seria considerazione: infatti non trova riscontro nella realtà. Un cemento armato, se fatto a dovere, non ha motivo di incurvarsi: uno dei concetti fondamentali del cemento armato è la compatibilità di ritiro del cemento e del ferro; inoltre il ritiro è minimo, difficilmente avvertibile nelle dimensioni dei pannelli usati da noi, anche di quelli più grandi; comunque rilevabile solo nelle fughe tra i pannelli. Il ferro immerso nel cemento non ha ragione di alterarsi per ossidazione: altrimenti sarebbe pregiudicato il sistema nei riguardi dell'edilizia, dove invece ha grandissima diffusione. Comunque, se al ferro si intendono sostituire per precauzione altri metalli, come "l'anima metallica inossidabile" prescritta dalla Carta del Restauro, la cosa è sempre realizzabile, dopo opportuno studio di compatibilità e di convenienza.

Rimane da esaminare se il cemento provoca lesioni nelle tessere, ne altera il colore, o comunque provoca alterazioni per la presenza di sali, come asserito. A seguito dell'attento esame della situazione aquileiese, posso assicurare che non si riscontrano nè macchie nè lesioni dovute al cemento; solo fenomeni di disidratazione, cosa comune anche nell'uso delle resine; e fenomeni di degradazione dei vecchi materiali, per le ragioni ricordate sopra. Certo io non posso controllare quali conseguenze si inducano durante la presa del cemento nel materiale circonstante. So soltanto che il cemento è il prodotto di varie sostanze componenti, che possono intervenire in varie percentuali, con trattamenti differenziati e varie temperature di cottura; so ancora che per ottenere varie caratteristiche si fanno trattamenti diversi e si aggiungono degli additivi, per esempio il gesso per rallentare la presa. Ritengo che si possa

mettere allo studio ed ottenere un cemento adatto ai nostri scopi, sufficientemente resistente per fissare le tessere di mosaico e forse anche non troppo resistente ai fini della reversibilità del lavoro; comunque tale da non provocare nei colori delle tessere alterazioni differenti dai soli fenomeni di disidratazione, alterazioni che, secondo il mio parere, non si verificano neppure adesso.

Di questi problemi ho parlato con insigni ingegneri e con i geologi e i chimici della Mac Master Builders di Treviso (Mediterranea Additivi Cementi); questo è uno dei più grossi gruppi di studio, di aggiornamento e di sperimentazione sui cementi. Mi hanno dato pienamente ragione, confermandomi la varietà e le infinite possibilità dei cementi e dicendosi disponibili ad una tavola rotonda, per sentire le nostre esigenze ed i nostri problemi, in modo da dare ad essi una risposta confacente. Io raccomanderei vivamente di accogliere questa mano tesa, e di concretare questi contatti che possono dare risposte veraci e tecniche ai nostri interrogativi.

I leganti che dobbiamo usare non debbono essere più robusti di quelli usati dagli antichi. Però è bene che rimangano della stessa natura; e le calci ed i cementi sono della stessa famiglia dei leganti antichi e delle pietre che sono i materiali predominanti nel mosaico. E' bene anche che il sistema rimanga lo stesso; che cioè le tessere siano fissate non soltanto per la loro base, ma anche per parte delle quattro facce laterali. In ciò si rimarrebbe anche più vicini allo spirito della Carta del Restauro, che raccomanda l'uso di materiali e di sistemi non in contrasto con quelli degli antichi.

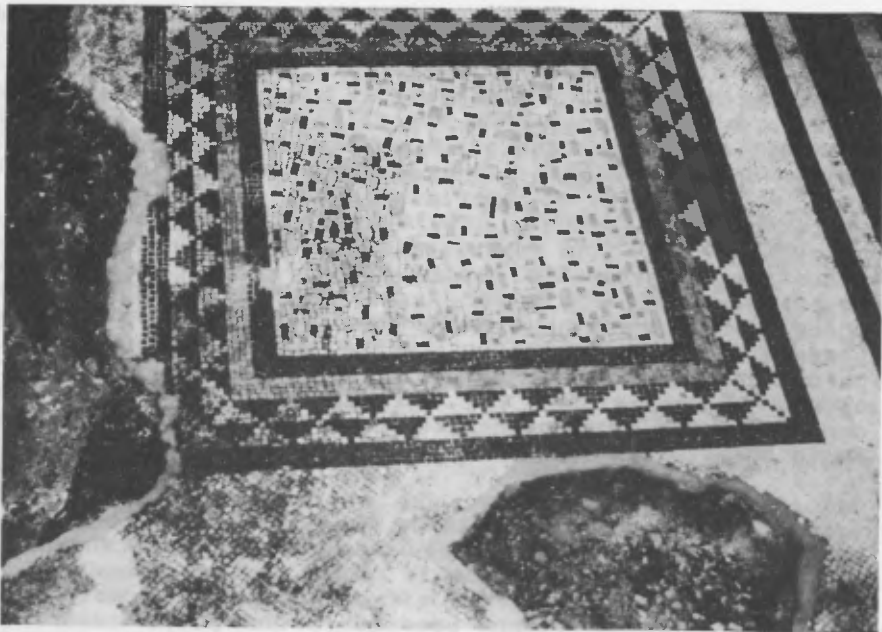
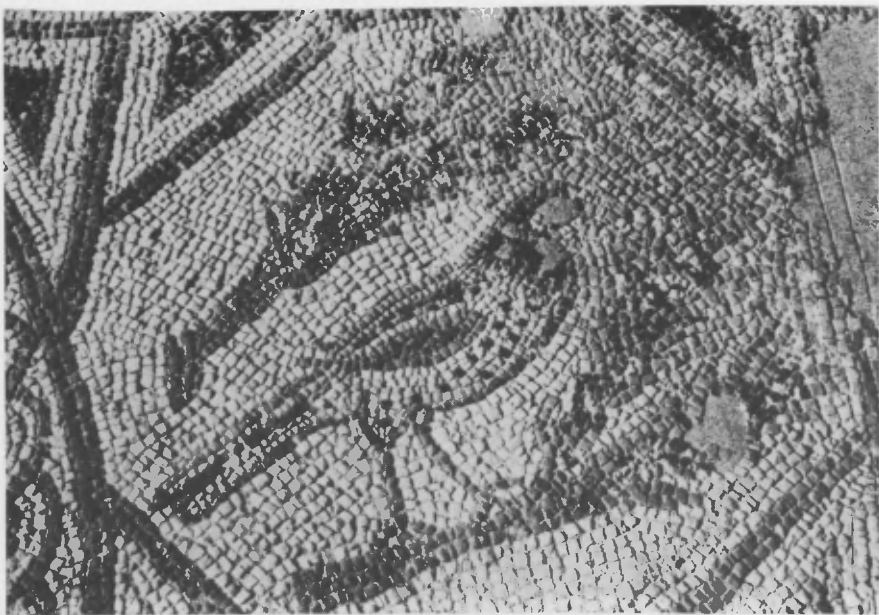
Vediamo ora, dal punto di vista operativo, cosa conviene di fare. Durante il già ricordato corso, tenutosi nel 1980 presso l'Istituto Centrale del Restauro, si consigliava di lasciare i mosaici sotto terra; ed è quello che anche qui si è fatto negli ultimi anni. Ma questa non può essere evidentemente che una soluzione provvisoria; cioè è necessario giungere a delle decisioni. Decisioni che devono servire da orientamento per il futuro, ma che devono anche tener conto della situazione attuale, che è già avviata in una precisa direzione. Secondo me dobbiamo porci degli interrogativi e fare delle verifiche.

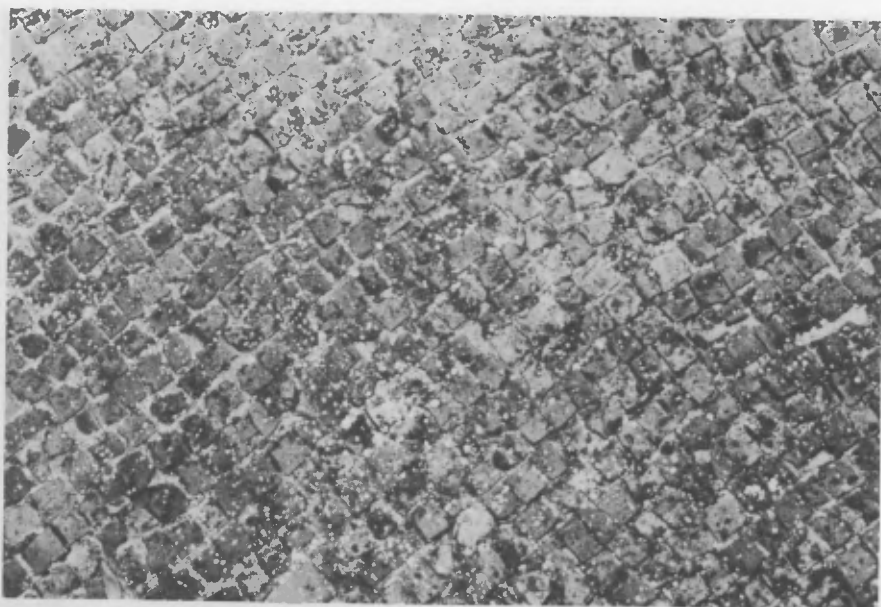
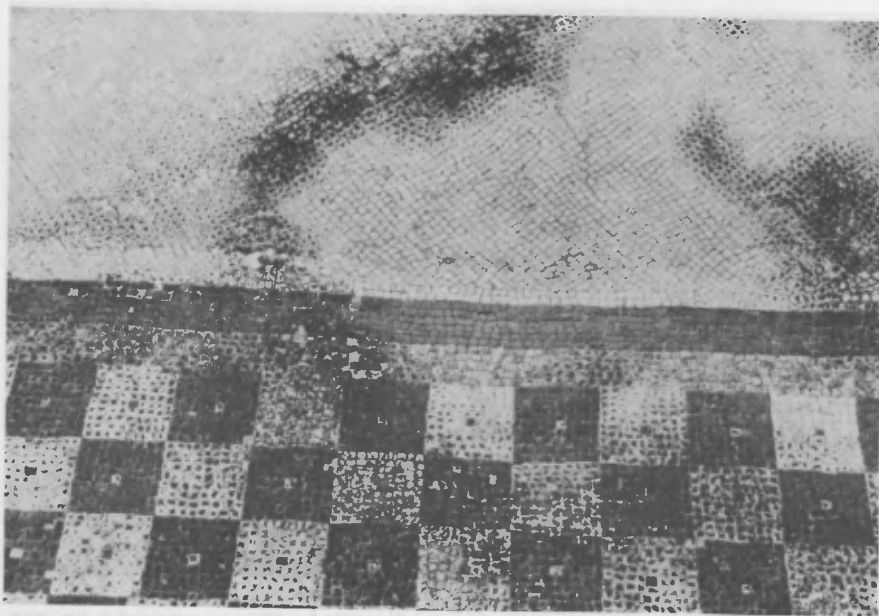
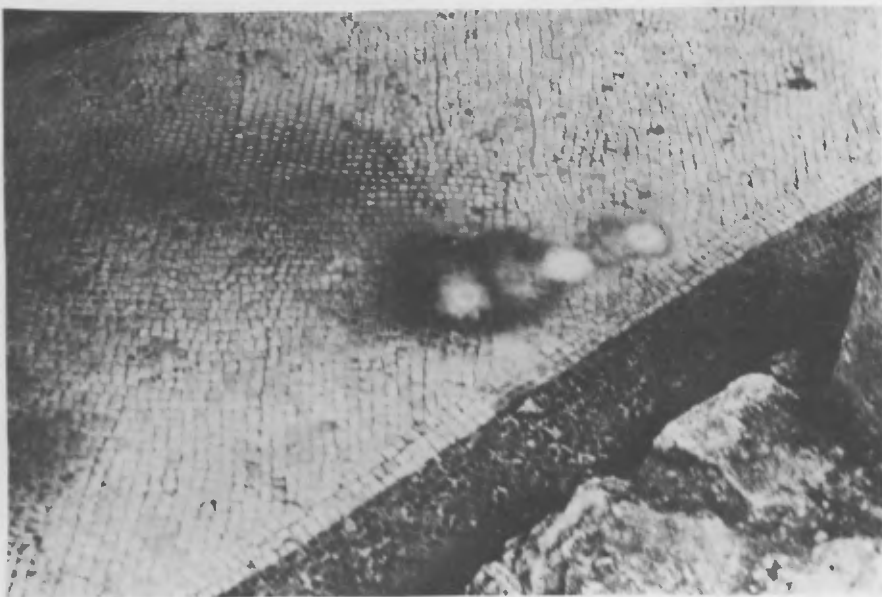
1) E' giusto l'orientamento di conservare i mosaici sul posto, anzichè trasportarli ed esporli in museo? A seguito di quanto discusso sopra, io direi di sí.

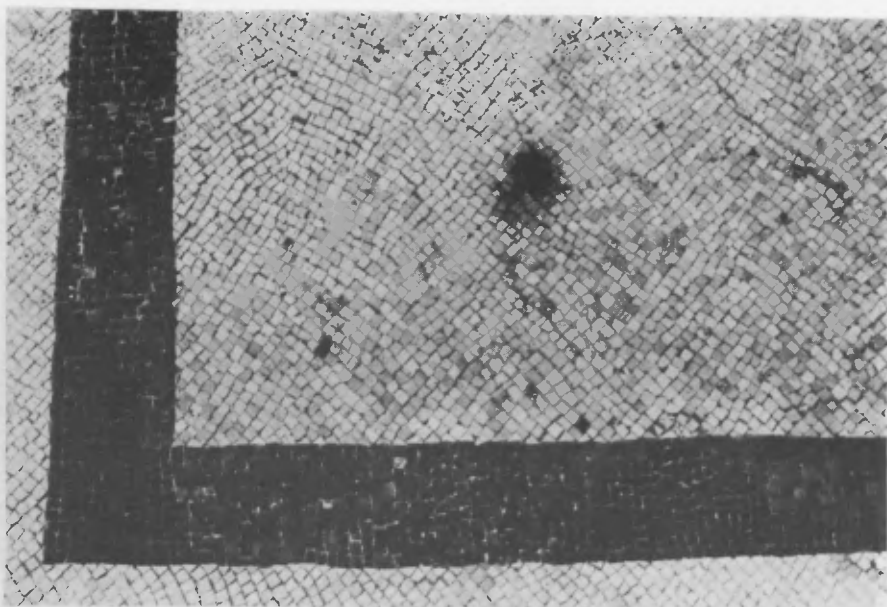
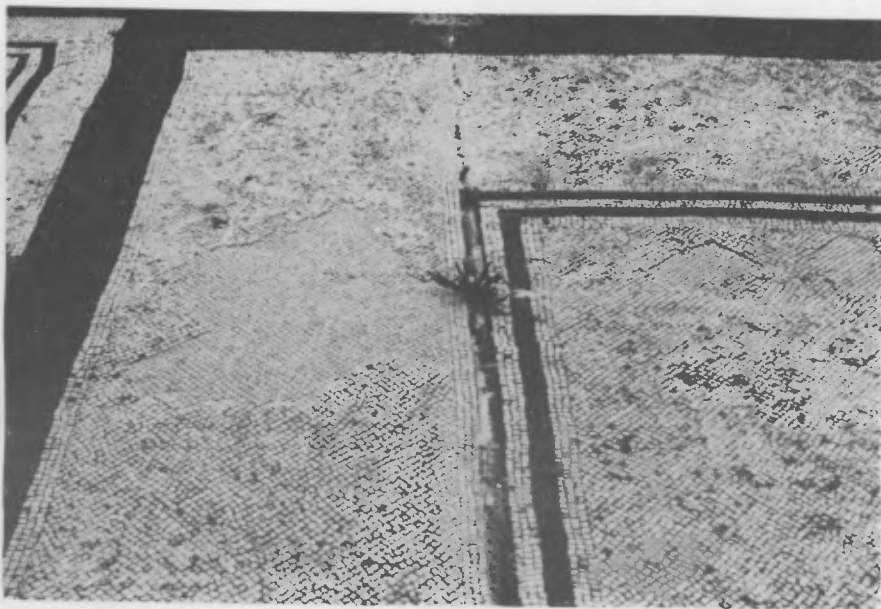
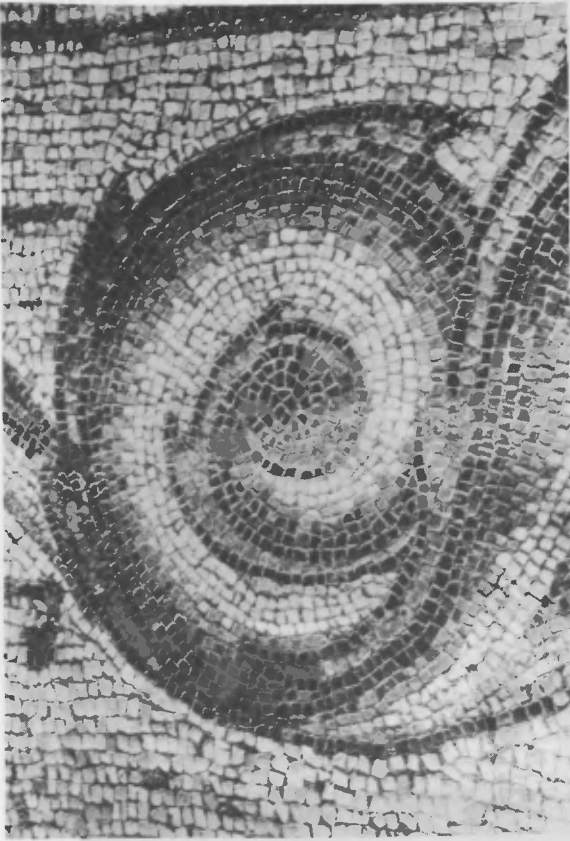
2) E' giusto che questi mosaici conservati in situ debbano essere strappati? Se non li strappassimo, dovremmo costruirci intorno ambienti chiusi, in modo da mettere i mosaici nelle stesse condizioni di quelli che danno buona prova in Basilica e a Monastero; ciò comporterebbe uno studio di ambientazione notevole, costi elevati e probabilmente grave pregiudizio all'area archeologica, per dare fondazioni ai nuovi fabbricati; inoltre ciò implicherebbe assoluta rinuncia a qualsiasi tipo di indagine sottostante.

Io ritengo che i mosaici da conservarsi <u>in situ</u>, quando non siano all'interno di fabbricati, debbano essere strappati.

3) Sui mosaici strappati e rimessi <u>in situ</u>, bisognerà comunque prevedere delle protezioni, perchè non accada che quanto oggi abbiamo sotto occhio scompaia con la nostra generazione; è una responsabilità che dobbiamo sempre tenere presente. Noi qui abbiamo sperimentato un pelicola protettiva (Anti Germ F S), che ha dato buon risultato; ma poi ci son mancati i fondi per continuare il trattamento. Comunque altre prove dovrebbero essere fatte. Forse però si dovrà arrivare a tettoie leggere, del tipo di quelle messe in opera a Luni, che qui dovrebbero essere molto vaste per proteggere tutte intere le singole zone di scavo; e dovrebbero essere in parte trasparenti, per consentire una sufficiente illuminazione; le tettoie dovranno anche essere opportunamente controventate per resistere alla violenza della Bora.

4) Occorrerà inoltre impedire che i visitatori camminino sui mosaici, predispondendo anche negli scavi dei percorsi obbligati, come quelli che danno un felice risultato in Basilica, nella Cripta degli Scavi ed a Monastero. E sopratutto bisognerà che ci si renda conto, da parte di chi di dovere, che un simile patrimonio non potrà essere conservato se si continuerà a negare il finanziamento per una benchè minima opera di manutenzione.

Aquileia, Cripta degli Scavi, mosaico romano. Effetto della luce in ambiente ad alto tasso di umidità: il mosaico si ricopre di verde.

Aquileia, Scavo all'aperto del fondo demaniale CAL. Mosaico tardoantico notevolmente degradato dall'azione del fuoco.

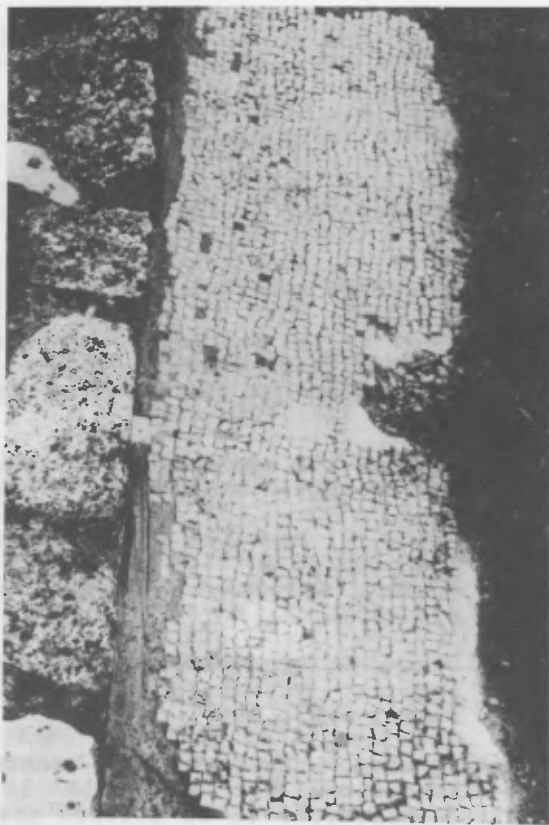
Aquileia, Scavo all'aperto del fondo demaniale CAL, pavimento in cotto strappato e rimesso su letto di cemento trent'anni fa. Il cotto si sgretola per l'azione del gelo.

Aquileia, Scavo all'aperto del fondo demaniale Cossar, pavimento in cotto strappato e rimesso su letto di cemento trent'anni fa. Il pavimento è aggredito dai licheni.

Aquileia, Scavo all'aperto del fondo demaniale Cossar, mosaico con incrostazioni calcaree dovute al ristagno dell'acqua.

Aquileia, Scavo all'aperto del fondo demaniale Cossar, incrostazioni di cemento sul mosaico sottostante al mosaico con scena di pesca, dovute ad infiltrazione d'acqua attraverso il supporto del mosaico soprastante.

Aquileia, Scavo all'aperto del fondo demaniale Cossar, mosaico con scene di pesca, incrostazioni calcaree dovute al ristagno dell'acqua piovana.

Aquileia, Scavo all'aperto del fondo demaniale Cossar, mosaico bianconero strappato e messo su pannello di cemento armato venticinque anni fa. L'ossidazione del ferro ha macchiato la superficie musiva.

Aquileia, Scavo all'aperto del fondo demaniale Beneficio Parrocchiale, mosaico bianconero strappato e messo su pannelli in cemento armato vent'anni fa. Le suture fra i pannelli sono state risarcite dal restauro, ma si riaprono per dilatazione.

Aquileia, Basilica, mosaico teodoriano, particolare del pistrice che ingoia Giona. Incrostazione in coincidenza delle fughe fra le tessere, dovuta a stuccatura mal fatta.

Aquileia, Cripa degli Scavi, pavoncella. Il mosaico in pasta vitrea si conserva abbastanza bene in ambiente chiuso.

Aquileia, Chiesa di Monastero, mosaico ancora in situ, integrato con restauro. E' da notare la differenza di colore, dovuta a differenza di umidità.

Aquileia, Chiesa di Monastero, integrazione dell'angolo nord-ovest del mosaico con sottofondo in cocciopesto e malta di calce spenta sul posto.

Aquileia, Scavo all'aperto del fondo demaniale Cossar, mosaico strappato e rimesso in situ con impiego di pozzolana.

Aquileia, Ingresso scavo demaniale Cossar. Lo stesso pavimento in cubetti di cotto, parte in situ e parte ricollocato su letto di cemento.

BIBLIOGRAFIA

BERTACCHI L., Architettura e mosaico, in Da Aquileia a Venezia, Verona 1980, 97-336.

------------, Contributo alla conoscenza delle Grandi Terme di Aquileia, in Aquileia Nostra, LII, 1981, 37-64.

------------, Edilizia civile nel IV secolo ad Aquileia, in Antichità Altoadriatiche, XXII, 1982, 337-357.

------------, Il problema dei mosaici nel museo archeologico di Aquileia. Ricostruzione di una scheda: il mosaico rappresentante il ratto di Europa, in Antichità Altoadriatiche XXIII, 1983, 209-226.

------------, L'esposizione in luogo dei pavimenti antichi sovrapposti, in Aquileia Chiama, XXVI, maggio 1979, 6-8.

------------, Postilla a due mosaici paleocristiani aquileiesi già noti, in III Colloquio internazionale sul mosaico antico, Ravenna, 6-10 settembre 1980, Ravenna 1984, II, 475-480.

------------, Ricomposizione del mosaico optitergino con villa rustica, in Mosaïque. Recueil d'hommages à Henri Stern, Paris, 1983, 65-71.

BERTACCHI L. - BERTACCHI P. - JAMIOLKOWSKY M., Cedimenti di fondazione del campanile di Aquileia documentati dalla deformazione di un mosaico preesistente, in Atti XIV convegno nazionale di geotecnica, Firenze, 28-31 ottobre 1980, Roma, I, 17-24.

BISCONTI F., La fenice nell'arte aquileiese del IV secolo, in Antichità Altoadriatiche, XXII, 1982, 529-547.

CARLINI A., Nota sull'inscrizione musiva eliana nella basilica di S. Eufemia, in Antichità Altoadriatiche, XVII, 1980, 351-353.

CARLINI C., Senso figurale cristiano in un tema iconografico della basilica teodoriana di Aquileia alla luce della tradizione lettararia, in AA.VV., Studi di poesia latina in onore di Antonio Traglia, Roma, 1979, 901-914.

DONDERER M., Beobachtungen zum Stil der römischen Mosaïken Norditaliens in flavischer Zeit, in III Colloquio internazionale sul mosaico antico, Ravenna, 6-10 settembre 1980, Ravenna 1984, I, 39-50.

-----------, Cultura aquileiese in mosaici geometrici dell'Occidente, in Antichità Altoadriatiche, XIX, 1981, 225-238.

FARIOLI R., Pavimenti di Aquileia e pavimenti di Ravenna: il problema delle maestranze, in Antichità Altoadriatiche, XII, 1978, 267-287.

GIOSEFFI D., Pavimenti musivi del vescovo Elia, in Antichità Altoadriatiche, XVII, 1980, 325-349.

LOPREATO P., L,edificio romano della "Braida murada". Nuove scoperte, in Aquileia Chiama, XXIX, dicembre 1982, 2-4.

MARCHESAN CHINESE G., La basilica di piazza della Vittoria a Grado, in Antichità Altoadriatiche, XVII, 1980, 309-323.

MENIS G.C., Il pensiero teologico nei mosaici delle prime basiliche di Aquileia, in Antichità Altoadriatiche, XXII, 1982, 463-528.

MIRABELLA ROBERTI M., Partizioni dei pavimenti musivi nelle basiliche cristiane dell'area aquileiese, in Antichità Altoadriatiche, XXII, 1982, 413-428.

NORDHAGEN P.J., The technique of Italian mosaics of the fourth and fifth century A.D., in Antichità Altoadriatiche, XIII, 1978, 259-265.

PANCIERA S., Lucio Ceio mosaicista aquileiese, in Aquileia Nostra, LI, 1980, 237-244.

PIUSSI S., Bibliografia aquileiese, in Antichità Altoadriatiche, XI, 1978/ Pubblicazioni relative ai mosaici sono indicate sotto le voci: scavi, 56-64; terme, 181-182; architettura cristiana aquileiese, 183-195 e 207-216; mosaici, 233-237.

QUACQUARELLI A., Note esegetiche sui pavimenti musivi delle basiliche teodoriane di Aquileia: il "bestiarius", in Antichità Altoadriatiche, XXII, 1982, 429-462.

TAVANO S., Valori formali nei mosaici teodoriani di Aquileia, in Antichità Altoadriatiche, XXII, 1982, 549-570.

TORCELLAN M., Ipotesi di valutazione di alcune misure dei mosaici di Aquileia e Grado, in Aquileia Nostra, LII, 1981, 109-148.

-----------, Osservazione sullo stile dei mosaici di Aquileia e Grado, (IV-VI secolo), in Aquileia Nostra, LIV, 1983, 173-200.

DISCUSSION - L. BERTACCHI

N. Gabrielli:

Lei ha parlato dei muschi. Prima domanda: Come sono stati puliti questi muschi? Seconda domanda: Come sono i pannelli? Terza domanda: Il problema dell'uso del cemento e della pozzolana. Noi usiamo ancora la malta di calce e pozzolana, anche se additiviamo con pochissimo cemento e con copolimeri che legano il tutto. Nel caso in cui tutta la malta non viene tolta, c'è sempre il problema dell'ancoraggio di una malta vecchia su una malta nuova. Anche se viene fatta la "spillatura", c'è sempre della malta negli interstizi delle tessere che non ha più quella coerenza che aveva un tempo e che ugualmente dovrebbe essere ripristinata.

L. Bertacchi

I muschi sono stati puliti con varecchina diluita e poi sciacquati. Quando parlo di "pannelli" mi riferisco a quelle occasioni in cui un mosaico è troppo grande per poter eseguire il distacco con il rullo. Ad un certo punto si devono creare delle sezioni che costituiranno per forza una discontinuità nel mosaico rimesso in opera, perché la "sutura" si vede sempre. I "pannelli" sono quindi delle sezioni del mosaico che si strappano separatamente e poi, una volta sul terreno, si risaldano con le suture. Per quanto riguarda il distacco delle tessere, quando puliamo un mosaico dal rovescio ci possiamo trovare davanti a due casi:

a) La malta che lega le tessere è ancora sufficientemente solida; la pulitura in questo caso non viene portata a tutta la profondità dell'interstizio, ma solo fino a metà strada.
b) Quando questa malta è molto friabile e se ne è andata completamente, riempiamo con una malta vecchia setacciata artificialmente il primo strato in modo da impedire al cemento di penetrare fino alla superficie del mosaico, consentendogli pero' di agguantare le tessere su tutti i cinque lati.

Z. Barov

The iron does not corrode in the cement because the pH of the cement is about 10. However when there are pollutants in the air, the pH goes down to very dangerous levels. The rate of this change in the cement is about a millimetre per year, so you can calculate that after a period of time the cement will be affected by the change of pH, the iron will start to corrode and will stain the mosaic badly if the humidity is high. There are different types of cement but there is one that has a low sulphide content produced in France that is the best one for these purposes. I myself use epoxy foam with glass bubbles in it which preserves the mosaic very well and does not change, but now I am working with acrylic foam which is much better and would be preferable in cases like this.

A. Cassio

Volevo domandare se non è stato ideato un sistema di distacco migliore con il fine di evitare sia i blocchi che il ferro, sia il distacco col rullo, giacché sappiamo che staccando col rullo, per quanto sia, il mosaico si dilata, e poi, rimetterlo a posto dove c'è un perimetro con quattro pareti è un po' difficoltoso.

L. Bertacchi

Le diro' che con il rullo hanno staccato per lo più prima di me. D'altra parte, se il mosaico non è tanto pesante, cerchiamo di prendere delle zone le più ampie possibli, poi dopo, mettiamo al di sopra un telaio di legno e fissiamo la tela al telaio di legno, rivoltiamo e portiamo via cosi'. Poi, c'è una differenza fondamentale tra quello che Lei definisce come "i blocchi" e quello che io chiamo "i pannelli", nel senso che i blocchi hanno lo spessore di 20-25 cm, mentre invece i pannelli che facciamo noi hanno in genere lo spessore di 5-6 cm, e cioè calcolando un centimetro di tessere e 5 cm di cemento in cui il ferro viene ad essere messo nella parte inferiore il più lontano possible dalla superficie del mosaico. In definitiva, i nostri pavimenti in cemento armato non funzionano come un cemento armato perche altrimenti noi dovremmo stare molto attenti alla posizione del ferro rispetto allo spessore della soletta e siccome noi rivoltiamo questi pannelli, allora, il ferro lavorerebbe a rovescio. Quindi, noi lo mettiamo abbastanza lontano dal mosaico, perche non avvengano danni sul mosaico; pero', lo mettiamo per lo più vicino al centro in modo che possa lavorare addirittura a rovescio.

THE MOSAICS OF CYPRUS : PROBLEMS OF CONSERVATION

Athanasios Papageorghiou *

SUMMARY

The uncovering of several thousand square metres of mosiac pavements with figurative representations or geometric and floral decoration created several problems of conservation. The state of preservation of most of these mosaics was far from satisfactory. Measures taken for their preservation were the following: 1) fencing the area of the mosaics to prevent trespassing; 2) uplifting and resetting the mosaics on a new sound foundation, when the foundation on which the mosiacs were set was disintegrated and the tesserae were loose; 3) covering the mosaics with sand; 4) construction of protecting sheds; 5) construction of wooden bridges to prevent visitors' stepping over the mosaics; 6) treatment of the disintegrating tesserae with paraloid.

* Curator of Ancient Monuments
Department of Antiquities, Cyprus

5 July 1983

During the last 30 years, several mosaic pavements have been discovered in Cyprus. Most of these mosaics are of the Roman period or the early Christian period, dating from the 3rd to the 6th-7th century A.D. Besides these mosaic pavements, some fragmentary mural mosaics were discovered in three recesses of the Baths of Salamis, dated to the 3rd century. Two of them have figurative representations and the third is of a decorative character. These mosaics were consolidated and preserved in their original position. A fragmentary Christian mural mosaic was also discovered in a niche of an annexe of the Basilica of Kourion. And although this mosaic cannot be compared with the other three well-known apse mosaics of the 6th century in Cyprus (mosaics of the churches of Panagia Kanakaria at Lythrangomi, Panagia Kyra near the village of Livadhia, and Panagia Angeloktistos at Kiti), it is a valuable addition to our cultural heritage. It is also the only one that has been transferred from its place of origin, in the ruined Basilica of Kourion, to the nearby local Museum of Episkopi.

All these mosaics are composed of marble or stone tesserae. Use of glass cubes, for the green, orange, yellow or blue is also made, but is rather limited on the mosaic pavements. On the mural mosaics, gold tesserae are also used. There is limited use of silver cubes and mother of pearl in the apse mosaic at Kiti.

Pebble mosaics are extremely rare in Cyprus. A fragment of a pebble mosaic was discovered at Kourion, outside the "Annexe" of Eustolios, but its date is doubtful. Although the excavators suggested the Hellenistic period, a recent investigation has shown that this mosaic is lying in a Roman period context. A truly Hellenistic pebble mosaic was discovered in 1976 under the ruins of the House of Dionysos at Kato Paphos. It is composed of white and black-grey pebbles and depicts the mythical monster Skylla. This mosaic was found 1.5 m under the mosaic pavement of the south-west corner of the portico, around the impluvium, during the exploration of the lower strata on which the house of Dionysos was erected. For this reason this mosaic was removed from its original position and re-set in a room of the house of Dionysos, whose pavement had been destroyed. This was inevitable, but almost all the other mosaics were preserved _in situ_.

The most important mosaics were discovered at Paphos. These mosaics date from the 3rd century (House of Dionysos, Palace of Theseus, House of Hercules, many of them with figurative representations from Greek mythology) to the 6th century (Basilica of Limeniotissa, 5th century; Basilica of Chrysopolitissa, 5th and 6th century; Basilica of Ktima, 6th-7th century). Other mosaic pavements were found in Basilica A of a town of an unknown name at Cape Drepanon, destroyed in the 7th century. Mosaics were also found at Kouklia, the Ancient Palaepaphos, most with geometrical decorations. But in a room of a house, here, an emblem in mosaic, representing a woman with a Swan (interpreted as Leda and the Swan or as an Aphrodite), was found and transferred to the Cyprus Museum where it is now exhibited.

At Kourion, the Pennsylvania University Museum Expedition uncovered several mosaics during successive campaigns from 1935 to 1951. Unfortunately these mosaics have been lost or badly damaged, because of the lack of experience in conservation at that time. In 1965, the Department of Antiquities excavated a Roman house at Kourion. During this excavation some figurative mosaic pavements, representing gladiators, were discovered. Elsewhere, some mosaics were discovered in the Basilica of St. Epiphanius

and its annexes at Salamis and in the basilica found under the church of St. Spyridon at Tremetoushia. The pavements of the nave and aisles, the narthex and an annexe of the small basilica at Hagia Trias village were covered with mosaics. Two layers of mosaics were also found in the Basilica of Soloi, the earliest decorated with birds and fishes.

Problems of Conservation. The state of preservation of the above-mentioned mosaics varies greatly. Even in one and the same building, some mosaics were found to be solid and well preserved while others were loose and badly damaged. Some of these mosaics were already damaged and repaired in the 6th-7th century. These ancient repairs are of two kinds and clearly discernible. Those executed in the second half of the 4th century are of excellent quality (repairs of the mosaic of Theseus killing the Minotaur in the Labyrinth), though discernible from the original mosaic. But usually they follow the steady decline of mosaic art in Cyprus and the impoverishment of the island as a result of the Arab raids of the 7th century A.D.

These repairs are made of stone cubes of inferior quality and generally of a slightly different colour from that of the original cubes. Later repairs are clumsy and show a feeling of indifference in the presentation of the mosaic and a crying decline in the art of the mosaic. Damaged parts of the mosaics were replaced with brick or marble slabs, usually taken from other parts of the building which became ruinous (examples are the baths of the House of Theseus, north-east annexe of the Basilica of Chrysopolitissa).

The problems of conservation of mosaics with which we are confronted in Cyprus are of three kinds:

1) The disintegration of the mortar bed of tesserae, resulting, under the best conditions, in the disintegration of the mosaic, but with the loose tesserae in situ;
2) the decomposition of the tesserae themselves, which is a more serious problem. In the mosaic pavements, glass tesserae are usually badly decomposed (mosaics of the House of Dionysos, the mosaic of Theseus in the House of Theseus). Stone tesserae are also decomposed (House of Dionysos, House of Theseus, Basilica A);
3) detachment of the mosaic tesserae from the mortar bed. This last case is also found in the apse mosaic of the church of Panagia Angeloktistos at Kiti, the church of Panagia Kanakaria at Lythrangomi and the mosaics of the Roman Baths of Salamis.

Protection measures: Since 1965, the Department of Antiquities of Cyprus has formed a team for conservation of the mosaics. The members of the team were trained later by Mr. Milorad Medic, a restorer of the National Museum of Belgrade, during his several missions in Cyprus for Unesco. Since then the conservation of the mosaics has been done systematically.

Earlier, in the late 1940s, some technicians who worked on the lifting of the mosaics of Antioch were invited to Cyprus for the conservation of the mosaics discovered at Kourion by the Pennsylvania University Museum Expedition. They lifted the mosaics, after they had divided them in square panels without taking the decoration into account, and put them on reinforced concrete slabs. This method proved to be disastrous. After some years the marble and stone tesserae started to be broken and detached. The damage to the mosaics was accelerated by the oxidation of the iron

bars inserted in the concrete slabs, resulting in the loss of parts of these mosaics. The same method was used some years later, in 1953-1955, for the conservation of the mosaics found during the excavation of Basilica A in the town situated on Cape Drepanon, with the same disastrous results. To save the mosaics preserved we proceeded later to the removal of the disintegrated reinforced concrete and the re-setting of the mosaics on a lime mortar bed.

The number of mosaics discovered during the last 25 years obliged the Department of Antiquities to take emergency measures for their preservation. An immediate intervention for conservation is not always possible. Therefore, after the uncovering and photographing of mosaics of lesser importance than the others, we are covering them again with thick-grain sand until it is possible to provide the proper treatment. Intervention is limited to where it is absolutely necessary. If the foundation of the mosaic is solid and the mortar bed sound and the mosaic well-preserved, no intervention is made, even if the surface of the mosaic is undulated, because of the subsidence of the undersoil, as the result of the fall of large stones from the super-structure, or the existence underneath of earlier quarries (as for example the mosaic pavement of the portico, north side, around the impluvium of the House of Dionysos, or the original mosaic pavement of the central nave between the inner and outer apse, of the Basilica of Chrysopolitissa).

In cases where the foundation of the mosaic and the mortar bed are disintegrated, having as a result the disintegration of the mosaic tesserae, the lifting of the mosaic is necessary. In this case a gauze cloth is glued on the tesserae and above it a canvas cloth is glued, after the mosaic has been divided into panels following the shape of the decoration. Then, with the aid of long knives, the tesserae are completely separated from the foundation and mortar bed, and the panel is lifted. Remnants of mortar are then cleaned from the back of the tesserae. The disintegrated mortar and stone foundation is removed and a new stone foundation laid. On it a first layer of mortar, made of sand, lime and a small quantity of cement, is laid. Then a second layer of mortar, the mortar bed, is laid. This second layer is made from slaked lime cream, and different marble dust and sand. Then the detached panels are re-set on the new mortar bed and are pressed down until the tesserae are well inserted. The mortar is left for three or four days to set. After the mortar solidifies, the canvas and the gauze cloth are removed, and the tesserae cleaned. Lacunae in the mosaic surface are filled in with a neutral-colour mortar. Most of the mosaics thus treated are left in the open, but protected from visitors by the construction of wooden passages allowing the visitors to see, but not walk on, the mosaics.

In the case of the decomposition of tesserae, we can do but little. As we have no laboratory facilities for the examination of the decomposed tesserae, no proper treatment can be made. Without discovery of the reasons for the decomposition of the tesserae it is not possible to find the appropriate method and the chemicals necessary for consolidation. We are confronted with a serious problem of decomposition of the tesserae of the mosaics of the House of Dionysos and in a lesser degree of the mosaics of the House of Theseus. After a request of the Government of Cyprus, Mr. Milorad Medic was sent to Cyprus by Unesco. He examined the problems, made a report on the state of preservation of the mosaics, and suggested measures to be taken. At the end of his mission, Mr. Medic took samples

of the decomposed tesserae for analysis in the Laboratory of the National Museum of Belgrade. We are in contact with Unesco on this subject and we hope that the examination of decomposed tesserae in the laboratory will be carried out this year. In the meantime we have used Paraloid, on a limited scale and on an experimental basis, to delay the decomposition of tesserae.

As regards the detachment of the mosaic tesserae from the mortar bed, we tried to reattach the tesserae using lime-casein and glue and pressing the tesserae into the mortar bed, but the results of this method were poor. Therefore we had to lift the detached tesserae, clean them thoroughly and reset them on a new lime mortar bed.

For the protection of the mosaics of the House of Dionysos, which is the best-preserved whole of mosaics in Cyprus, about 450 m^2, we have constructed a cover imitating in general lines the architecture of the Roman house in its layout and roofs, but keeping the internal space unified, without any division of the different rooms and corridors of the house. The roof is supported on wooden poles. Wooden passages facilitate the visit and protect the mosaics. In the case of the House of Theseus, where only scattered fragments of the extensive mosaic pavements survive, we have constructed small sheds over the mosaics with figurative representations. The construction of a cover similar to that of the House of Dionysos is impossible because only a part of the house has been excavated. The house of Theseus is much larger than the House of Dionysos, and its mosaic pavements fragmentary. The other mosaics are not covered.

Despite the good weather conditions prevailing in Cyprus - frost is almost unknown in the coastal areas where the mosaics were found - we arrived at the conclusion, after many years of observation, that the mosaics must be protected from the changing weather conditions. Because, not only frost, but also heavy rain and the sharp variation of temperature (usually there is a difference of 10-15°C between the maximum and the minimum temperature) may cause damage to the mosaic pavements. For this reason the Department of Antiquities has prepared a five-year plan for the construction of sheds over the most important mosaic pavements. Next year the mosaics of the "annexe" of Eustolios at Kourion will be covered with simple sheds for protection.

REFERENCES

DASZEWSKI, W.A. "Polish excavations at Kato (Nea) Paphos." Report of the Department of Antiquities Cyprus, 1970, pp. 112-141.

DASZEWSKI, W.A. "Polish excavations at Kato (Nea) Paphos." Report of the Department of Antiquities Cyprus, 1972, pp. 204-236.

DASZEWSKI, W.A. "Remarques sur la réparation des mosaïques dans l'Antiquité." Etudes et Travaux, VI (1972), pp. 121-129.

DASZEWSKI, W.A. La mosaïque de Thésée. Varsovie, 1977.

ΚΑΡΑΓΙΩΡΓΗΣ, Β., Ανασκαφαί Σαλαμίνος 1964-1966. Report of the Department of Antiquities Cyprus, 1966, pp. 13-19.

MAIER, F.G. "Excavations at Kouklia (Palaepaphos)." Report of the Department of Antiquities Cyprus, 1973, pp. 186-197.

NICOLAOU, K. "The Mosaics at Kato Paphos. The House of Dionysos." Report of the Department of Antiquities Cyprus, 1963, pp. 56-72.

NICOLAOU, K. "Excavations at Nea Paphos. The House of Dionysos." Report of the Department of Antiquities Cyprus, 1967, pp. 100-125.

DISCUSSION - A. PAPAGEORGHIOU

A. Papageorghiou

Pendant les années '60, la technique employée était uniquement celle des déposes et de l'emploi du ciment pour les nouveaux supports. Mais malheureusement, après les résultats que je viens de montrer, nous avons été obligés de prendre la décision de transférer à nouveau toutes ces mosaïques sur des lits de chaux.

DASZEWSKI, W.A. "Polish excavations at Kato (Nea) Paphos." Report of the [illegible]

DASZEWSKI, W.A. "Remarques sur la réparation des mosaïques dans l'Antiquité." [illegible]es et Travaux, VI (1972), pp. 121-129.

DASZEWSKI, W.A. [illegible]ique de Thésée. Varsovie, 1977.

ΚΑΡΑΓΙΩΡΓΗΣ, Β., Ανασκαφαί Σαλαμίνος 1964-1966. Report of the Department of Antiquities Cyprus, 1966, pp. 12-19.

MAIER, F.G. "Excavations at Kouklia (Palaepaphos)." Report of the Department of Antiquities Cyprus, 1973, pp. 186-197.

NICOLAOU, K. "The Mosaics at Kato Paphos. The House of Dionysos." Report of the Department of Antiquities Cyprus, 1963, pp. 56-72.

NICOLAOU, K. "Excavations at Nea Paphos. The House of Dionysos." Report of the Department of Antiquities Cyprus, 1967, pp. 100-125.

MOSAÏQUES IN SITU EN ESPAGNE ET AU PORTUGAL: état de la question

LANCHA Janine[+], avec une contribution de GAGO Francisco[++]

RESUME

L'A. présente un bilan de l'état actuel des mosaïques exposées in situ dans les principaux sites d'Espagne et du Portugal, après un bref historique de la technique de dépose et de restauration dans ce pays. L'ordre est le suivant:

- Pedrosa de la Vega (Saldaña)
- Cuevas de Soria (F.Gago)
- Italica
- Conimbriga
- Mérida .

A Mérida, la mosaïque cosmologique offre le seul cas en Espagne de restauration réversible.

L'A. souhaite enfin que les autorités espagnoles responsables de la conservation des pavements trouvent les moyens d'étendre l'emploi des techniques de restauration réversible .

+ Membre de la Section scientifique de la Casa de Velazquez (Madrid)

++ Restaurateur au Musée archéologique national de Madrid .

7/6/1983

INTRODUCTION

Je voudrais présenter un bilan partiel de la situation des mosaïques exposées in situ dans les différents sites d'Espagne que j'ai eu l'occasion de visiter , lors de mon séjour en Espagne. Pour l'un de ces sites, la villa romaine de Cuevas de Soria, je me bornerai à transcrire en français les éléments d'information qui m'ont été fournis par le restaurateur des mosaïques de la villa, M.F.Gago.

UN BREF HISTORIQUE

L'intérêt porté aux mosaïques en Espagne remonte au XIX è s. , comme dans l'ensemble des pays européens; en témoignent les nombreux dessins de mosaïques aujourd'hui perdues, à Italica par exemple (ex. Garcia y Bellido, 1960). Les premières déposes furent tentées après 1860 , on avait alors l'habitude d'emporter les pavements dans les musées des grandes villes , Madrid ou Barcelone en particulier . Un seul site fait exception à cette règle généralement observée dans la péninsule ibérique : Conimbriga, où tous les pavements furent laissés en place, depuis le début des fouilles, en 1899 jusqu'à nos jours. En revanche, les mosaïques de la villa de Torre de Palma, découvertes dans les années 50 , furent transportées au Musée archéologique de Belem, à Lisbonne.
La tradition espagnole dans la technique de la dépose est assez récente , ce travail était confié tantôt à des architectes , ce fut le cas de la mosaïque du cirque de Barcelone, tantôt à un restaurateur ayant acquis l'expérience des mosaïques , ce fut le cas de F.Cruzado Moro, restaurateur au MAN (Madrid). Toutefois , un souci d'actualisation se fait jour dans la création d'une section mosaïque à l'Institut de restauration de Madrid (J.Escalera) et dans le développement de l'atelier de restauration des mosaïques à Madrid (MAN). Ces deux restaurateurs sont d'anciens élèves de F.Cruzado.
Le souci de conserver les pavements in situ s'est fait jour assez tardivement ; il correspond à une prise de conscience

de la signification archéologique de ces documents que sont les mosaïques dans leur contexte architectural . C'est le cas pour toutes les mosaïques découvertes à Italica depuis 1969, pour les mosaïques de la villa de Pedrosa de la Vega (P.Palol, J.Cortes, 1974) , pour celles de la villa de Cuevas de Soria(fouille en cours) , pour celles de Mérida(Garcia - Sandoval 1966, 1970).

LES PRINCIPAUX SITES A MOSAIQUES IN SITU.

Les mosaïques de la Tarraconaise:

Les célèbres mosaïques de la villa de Pedrosa de la Vega (Saldaña) représentant la scène d'Achille à Scyros associée à une scène de chasse et diverses compositions géométriques sont conservées in situ après dépose et consolidation, et l'ensemble de la villa est recouvert d'une toiture en uralite. Dans cette villa, deux techniques de restauration ont été employées par deux mosaïstes différents .

Le tableau d'Achille et de la chasse ont été traités par A.Diaz Pintiado, du Musée archéologique de Mérida , selon la technique traditionnelle: extraction de panneaux préalablement découpés, et installation sur une couche de ciment renforcé d'un treillis de fer . Dix ans plus tard, l'ensemble du panneau figuré est extrêmement fragile , fracturé en plusieurs endroits, les tesselles se détachent du support, et une intervention rapide serait nécessaire pour sauver ce pavement de la dégradation progressive .

Dans la même villa, un autre artisan mosaïste , D.Rios, ayant une formation empirique dans le domaine de la mosaïque , a déposé et restauré selon la même méthode les pavements géométriques de la villa, mais avec plus de soin , et la restauration semble solide.

On peut juger de l'état du tableau figuré de la mosaïque d'après la photographie qui suit .

Fig.1 Tableau central de la mosaïque d'Achille de Pedrosa de la Vega.

Toujours en Tarraconaise, F.Gago est intervenu pour déposer les mosaïques de la villa de Cuevas de Soria. Après avoir déposé la mosaïque, il a versé de l'herbicide sur l'emplacement où elle devait être installée,et il a posé les panneaux sur un système de rails en ciment qui facilitent le drainage des eaux sous la mosaïque . Pour le nouveau lit de pose, il emploie un mélange de ciment et de sable de rivière . C'est sur un site vcisinque F.Cruzado Moro avait tenté de mettre au point, dans les années 40, un système de restauration proche de celui qu'employaient les Romains lors de la pose des mosaïques . A Clunia, ce restaurateur installait les mosaïques sur un lit de mortier de tuileau , puis de chaux.

Il dut renoncer à ce système, qui présentait l'avantage d'être réversible, en raison des dégâts provoqués par les écarts de température .

F.Gago est actuellement en train de mettre au point une autre méthode que celle du lit de pose en ciment, en raison du poids des panneaux remontés sur ciment, et de l'irréversibilité de ce type de remontage. A la place du ciment, il emploie un mélange de chaux vive et de pouzzolane naturelle, avec 5% d'acétate de polyvinyl. Ce type de support évite le treillis car il constitue un mortier hydraulique de grande adhérence . Le but recherché est de mélanger la pouzzolane avec des éléments qui l'empêche de se fracturer avec le temps.

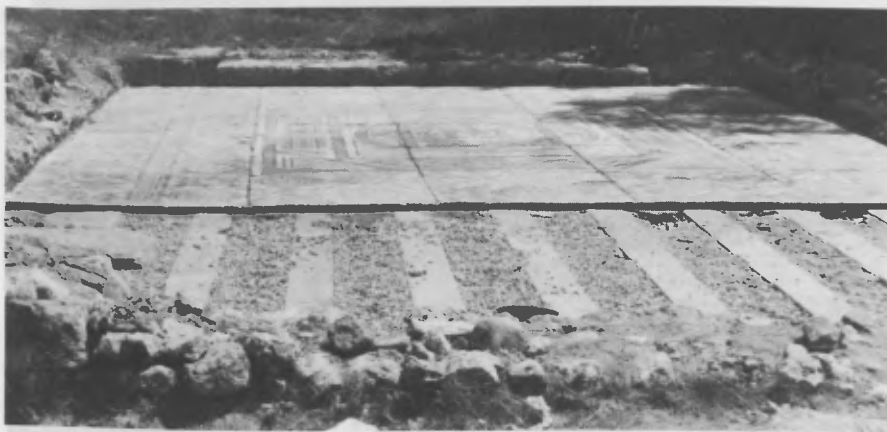



Fig. 2. Cuevas de Soria. Vue générale d'une mosaïque de la villa en cours d'installation sur rails de ciment.

Fig.3. Essai de remontage sur lit de pose réversible.

En Andalousie, l'ancienne Bétique, la situation est la même: la tendance à conserver les mosaïques in situ est récente (J.M. Luzon, 1975)(A. Canto, 1976), à quelques exceptions près(Garcia y Bellido , 1960, Casa de los pájaros). La technique utilisée est la même . Toutefois, les écarts de température, moindres que dans le nord de la Castille, font que l'ensemble a généralement mieux résisté .Les mosaïques exposées ne sont pas protégées par un abri .

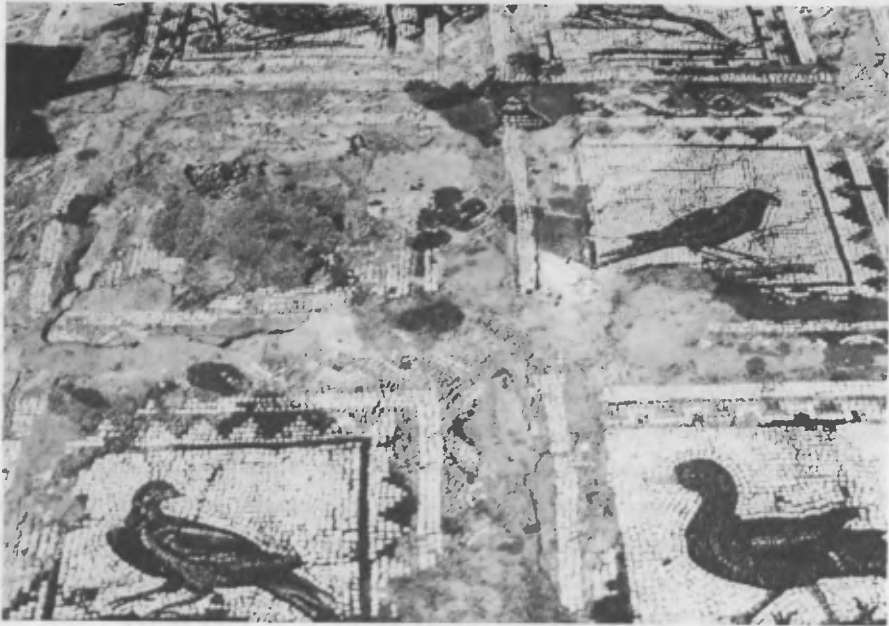



Fig. 4. Mosaïque de la Casa de los pájaros à Italica - détail.

Fig. 5. Mosaïque de la Naissance de Vénus à Italica - détail.

La Lusitanie nous offre deux exemples très contrastés . A Conimbriga, toutes les mosaïques sont exposées <u>in situ</u>, sans abri protecteur, à deux exceptions près, et remontées sur ciment . Cette restauration remonte aux années 1960, et le ciment fut particulièrement bien choisi puisque, malgré les écarts de température très importants sur l'éperon rocheux de Conimbriga, aucun n'a encore éclaté .

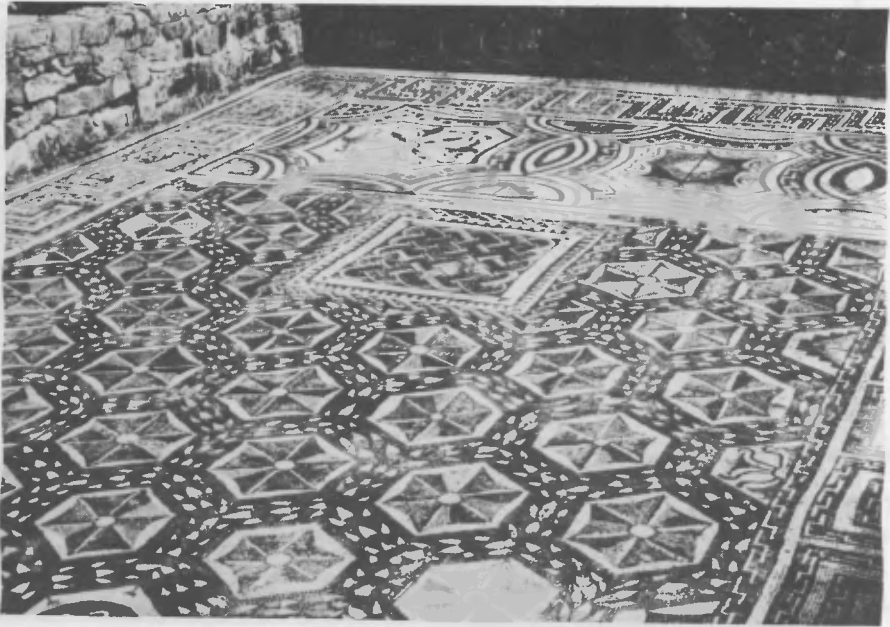



Fig. 6. Mosaïque de Conimbriga.

En revanche, à Mérida, une seule mosaïque , et non la moindre, puisqu'il s'agit de la mosaïque cosmologique, fait exception à la règle quasi-générale que je viens d'énoncer. Déposée en 1968 , elle ne fut pas remontée sur un lit de ciment, selon une heureuse suggestion du regretté A. Garcia y Bellido. L'emplacement fut creusé à 0,60m de profondeur, où fut posée une chape de ciment. Puis, en ménageant un coussin d'air de 0,50m, F. Cruzado Moro et A. Diaz Pintiado, son élève remontèrent la mosaïque sur une couche de 0,10m de chaux. L'importante lacune fut consolidée avec du ciment, qui donne de la solidité à l'ensemble. Certes, ce type de restauration peut sembler insuffisant de nos jours, mais le fait d'être le seul exemple en Espagne de restauration réversible conservée m'a paru assez important pour mériter d'être signalé.

Fig. 7. Vue d'ensemble de la mosaïque cosmologique de Merida.

Je voudrais terminer en formulant un souhait : puisse la restauration de la mosaïque de Mérida n'être plus l'exception mais la règle ! et que les archéologues et directeurs de musée responsables de fouilles prennent les mesures nécessaires pour conserver un patrimoine qui est le leur, mais aussi celui de la communauté scientifique toute entière.

BIBLIOGRAPHIE

GARCIA Y BELLIDO, A., Colonia Aelia Augusta Italica,Madrid , 1960.

PALOL P.,CORTES J.,La villa romana de la Olmeda, Pedrosa de la Vega (Palencia) Acta arqueológica hispánica, 7, Madrid, 1974.

GARCIA -SANDOVAL,E., Informe sobre las casas romanas de Merida y excavaciones en la Casa del Anfiteatro , Madrid, 1966 .

GARCIA-SANDOVAL,E., El mosaico cosmogonico de Merida, in B.S.A.A. , 1970,p.1-16.

LUZON, J.M., La Italica de Adriano, Séville, 1975 .

CANTO ,A., El mosaico del nacimiento de Venus en Italica, in Habis, 7,1976,p.293-338.

PATTERNS OF SURVIVAL AMONG SOME BYZANTINE FLOOR MOSAICS IN THE LEVANT

Nicholas Stanley Price *

SUMMARY

The success of conservation in situ of floor mosaics is assessed quantitatively by analysing the present status of mosaics excavated in the past. A sample of 123 Byzantine floor mosaics in the Levant containing the "Inhabited Scroll" motif is analysed according to whether the mosaics are still in situ, have been transferred to museums, or have been lost altogether.

* ICCROM, Via di San Michele 13, Rome.

The successful preservation in situ of excavated floor mosaics depends on adequate methods of conservation and protection. Their success can be evaluated either qualitatively - through assessing the relative advantages and disadvantages of different methods - or quantitatively. By quantitative evaluation I mean here taking a group of excavated mosaics and reviewing their present conservation status in numerical terms.

Unfortunately, the number of mosaics requiring conservation measures is already only a small proportion of those mosaics that have been found in the past. In temperate Europe, for instance, Bassier (1978) has estimated that 90% of the mosaics discovered in France have been destroyed, often before being recorded. Of the approximately 1100 known Roman mosaics in Britain, it has been claimed that 75% are "lost", 10% reburied, 5% stored and 8% on public display (Johnson 1980).

If there is no corpus or inventory of mosaics in a country, it is difficult to make any quantitative study. To use the published literature is to exclude all unpublished examples, which could form a significant proportion of the total. So here I have made use of a catalogue of one class of mosaics only, but one covering a wider area - the countries of Turkey, Syria, Lebanon, Jordan and Israel. The catalogue forms part of Dr. Claudine Dauphin's doctoral thesis (1974) entitled ""Inhabited Scrolls" from the IVth to the VIIth Century A.D. in Asia Minor and the Eastern Provinces of the Byzantine Empire". I am very much indebted to Dr. Dauphin for allowing me to make use of her unpublished material for this purpose.

The mosaics considered here are all Byzantine floor mosaics and they have in common that they contain the motif of an "inhabited scroll" - a sinusoidal ornament (or "rinceau") of a vegetal nature, either a vine or acanthus or even, but rarely, an ivy stem filled with human and animal figures, e.g. vintagers, hares, partridges, and inanimate objects, e.g. baskets and vases (plate 1). The term "inhabited" has been preferred to the "peopled scroll" of Toynbee and Ward-Perkins (1950) since not all such scrolls contain people.

The Catalogue lists 123 mosaics or fragments of mosaics in the Levant that contain this motif. The geographical distribution is as follows: 13 from Turkey, 6 from Syria, 16 from the Lebanon, 33 from Palestine and 55 from Jordan. Although the sample is not large, it is well-controlled since all accessible mosaics were checked through fieldwork in the area by Dr. Dauphin in the years 1972-3. The status of the mosaics at that time has therefore been reported at first hand (1).

Plate 1. "Inhabited scroll" mosaic in Nahariya Church, Israel (c. AD 536). Photo: Z. Radovan, courtesy of Israel Department of Antiquities and Museums.

The fate of the 123 mosaics or fragments since their discovery can be divided among different categories (Table 1 and Figure 1). At first sight, the situation appears much more favourable than in temperate Europe. Almost half the known mosaics with the "inhabited scroll" motif are still in situ and less than 10% should be considered "lost". However a closer analysis of each category gives less cause for confidence.

In Category A (mosaics left in situ as excavated) there is no information available on the actual condition of the floors. Six of them were excavated before the Second World War and have been exposed for over 40 years. Two are known now to be very fragmentary.

Both of those in Category B which were restored in situ were damaged during the restoration work and parts of the decorative schemes were lost. Of the twelve mosaics in Category C protected by a roof, four are inside existing church buildings. Thus only eight of the mosaics under consideration have had a protective roof provided for them.

One quarter of the mosaics have been backfilled following their discovery (Category D). However 20 of the 31 examples were discovered at a single site, Jerash in Jordan, and were backfilled by the British-American expedition excavating the site between 1927 and 1934. In fact only six mosaics discovered in excavations since World War II have been backfilled. Far more have instead been lifted and transferred to local or central museums (Category E). This has been a much more common policy since the Second World War than before it (20 instances compared with 9). None of the mosaics, on the other hand, have been transferred to foreign museums since World War II.

Category G includes mosaics which have either been destroyed completely or which have been illicitly removed from their original locations. They are therefore "lost". The 16 mosaics in Category H are preserved in museums but their precise provenances are not known. They must therefore be considered "lost" as far as their archaeological context is concerned though still available for other studies.

What does this brief analysis indicate with regard to the conservation in situ of excavated floor mosaics? The sample is too restricted in scope for firm conclusions but some observations are possible. It is encouraging that half of the known mosaics of this type are still in situ. However the analysis suggests that in recent decades in the Levant there has been a preference for the transfer of discovered mosaics to museums. Mosaics left in situ now generally receive some consolidation treatment with perhaps a protective roof. Nevertheless one quarter of all such mosaics left in situ remain exposed as they were excavated.

Mosaics that remain in situ without any conservation intervention are accessible to the public and the scholar but their long-term preservation may be in doubt.

Mosaics that are transferred to museums are often kept in store, invisible to public and scholars alike, though preserved at least for future generations.

Mosaics that have been backfilled are also inaccessible to the public and the scholar, but are intended at least to be preserved for future generations.

There is some urgency in determining whether this last hope is justified, since traditional backfill methods may not always be effective in preserving mosaics. Further work in testing suitable materials for backfill (e.g. Nardi 1982; see also Mora 1984) is badly needed. Meanwhile re-excavation of selected mosaics backfilled long ago would seem to be a priority, not only for research purposes but also in case the sample of mosaics now thought to be "preserved" in situ may in fact be gradually diminishing.

IN SITU	N°	%	
A. Exposed in situ as excavated	15	12.2	48.8%
B. Restored in situ	2	1.6	
C. Roofed over with/without restoration	12	9.8	
D. Backfilled	31	25.2	
TRANSFERRED			
E. Removed to local/central museum	29	23.6	29.3%
F. Removed to foreign museum	7	5.7	
ILLICITLY REMOVED			
G. Destroyed/illicitly removed (i.e. "lost")	11	8.9	21.9%
H. Of unknown exact provenance, now in museums	16	13.0	
	123	100.0%	

Table 1. Conservation status of "inhabited scroll" mosaics in the Levant.

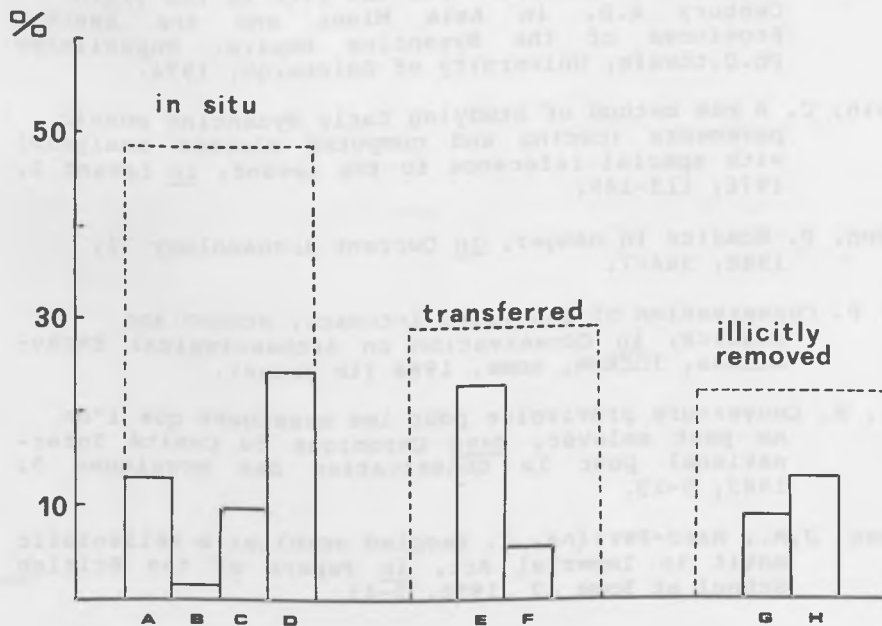



FIGURE I

(1) In a few cases that status has changed since completion of the catalogue (C.Dauphin, personal communication, 1983). The revised figures reported here therefore vary slightly from those given in the paper circulated at the Aquileia Conference. The mosaics themselves are listed by provenance and date in Dauphin (1976); the ascription of mosaics to the categories of Table 1 is as follows:

Category A: numbers 2b, 26, 28, 33, 36, 37, 38a, 41, 49, 50, 52, 68a, 68b, 73a, 73b.
Category B: 31, 40.
Category C: 2a, 21, 34, 35, 43, 47, 54, 56, 69, 71, 89a, 89b.
Category D: 3, 4, 12, 18, 42, 55, 57a, 57b, 70, 72a, 72b,74a, 74b, 75, 76a, 76b, 76c, 77a, 77b, 78a, 78b, 79a1, 79b1, 80a, 80b, 80c, 81a, 81b, 82a, 82b, 83.
Category E: 1a, 1b, 6, 10, 20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 44a, 44b, 45a, 45b, 48a, 48b, 51, 53, 58a, 58b, 79a2, 79b2, 84a, 84b.
Category F: 5, 7, 8, 9, 17, 32, 39.
Category G: 11, 15, 16, 19, 22a, 22b, 22c, 22d, 22e, 23b, 38b.
Category H: 13, 14, 46, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 85, 86, 87, 88.

REFERENCES

Bassier, C. Some problems in the conservation of mosaics, in Mosaics 1, 1978, 67-80.

Dauphin, C. "Inhabited Scrolls" from the IVth to the VIIth Century A.D. in Asia Minor and the Eastern Provinces of the Byzantine Empire. Unpublished Ph.D.thesis, University of Edinburgh, 1974.

Dauphin, C. A new method of studying Early Byzantine mosaic pavements (coding and computed cluster analysis) with special reference to the Levant, in Levant 8, 1976, 113-149.

Johnson, P. Mosaics in danger, in Current Archaeology 71, 1980, 364-7.

Mora, P. Conservation of excavated intonaco, stucco and mosaics, in Conservation on Archaeological Excavations, ICCROM, Rome, 1984 (in press).

Nardi, R. Couverture provisoire pour les mosaiques que l'on ne peut enlever, dans Chronique du Comité International pour la conservation des mosaiques 5, 1982, 5-13.

Toynbee, J.M., Ward-Perkins, J. Peopled scrolls: a Hellenistic motif in Imperial Art, in Papers of the British School at Rome 17 ,1950, 2-43

DISCUSSION - N. STANLEY PRICE

C. Bassier

J'ai mené des recherches de type statistique sur le nombre des pavements de mosaïque conservés en France et je suis déjà arrivé au résultat que la quantité de mosaïques sauvées est absolument insignifiante par rapport au nombre de pavements découverts depuis le XVIe siècle.

PHILOSOPHIE DE LA CONSERVATION.

BASSIER Claude *

Les techniques de conservation n'ont aucune signification par elles-même. Elles doivent être considérées en fonction du programme, qui constitue l'élément primordial de tout traitement.

Périgueux, le 1er JUILLET 1983

* Ingénieur-conseil, Directeur Technique de SOCRA S.A., Périgueux.

L'objectif du Comité International pour la conservation des mosaïques consiste non seulement à recueillir et à diffuser la maximum d'information sur les traitements de conservation et de restauration des mosaïques, mais aussi grâce à l'analyse critique des travaux réalisés, de mettre à la disposition des responsables de la conservation et des techniciens de la conservation, les méthodes les plus adaptées à chaque cas particulier.

Aujourd'hui, dans la pratique, nos connaissances techniques sont souvent suffisantes. En revanche, la recherche fondamentale sur les matériaux minéraux évolue lentement, la recherche technologique est faible, les recherches sur les finalités de la conservation sont rares, la méthodologie est donc quasi-inexistante.

Avant d'entreprendre une action quelconque, avant de traiter une mosaïque, il est nécessaire de définir une méthode, c'est-à-dire fixer les objectifs et les moyens à mettre en oeuvre ; dans le domaine de l'histoire de l'Art, en particulier lorsqu'il s'agit du Patrimoine, toute méthode relève d'une éthique. C'est la raison pour laquelle toute intervention technique devra être précédée d'une étude approfondie qui permettra d'établir la méthode. Cette étude ne devra pas omettre d'insister sur les points suivants :

1 - Quelle est la nature, la structure du document ? Quelle est la morphogénèse de ses constituants, sa technique de fabrication, son âge ?

2 - Quelle était sa, ou ses fonctions ? Quels étaient ses rapports avec son environnement passif ou actif, quelle était son utilisation ?

3 - Quels étaient le climat et le micro-climat pour lequel le document a été conçu ?

4 - Quelle était son utilité, sa signification sociale, économique, culturelle ?

5 - Quelle est l'histoire, quelle est la dynamique physico-chimique (éventuellement biologique) du document ; à quels processus d'altération a t-il été soumis (nature et mesure) ?

6 - Quelle signification peut-on donner aujourd'hui à un document souvent altéré, en dehors de son contexte historique ?

7 - Quels rapports nouveaux peut-on envisager entre le document traité (ou non traité) et le nouvel environnement qui servira de cadre à sa nouvelle vie ?

8 - Quels seront les rapports du document avec le climat, l'architecture (ou l'absence d'architecture), les volumes, la lumière, la fonction, le public, la sécurité, la maintenance, ... ?

9 - Le document doit-il subir un traitement de conservation ? de restauration ? de quelle nature ? dans quelles limites, dans quel but, pourquoi ? Pour qui ?

10 - Quelle présivion peut-on faire pour sa future dynamique physico-chimique, (éventuellement biologique) ? pour sa maintenance ?

11 - Si l'on traite le document, à quel niveau de technologie, dans quel cadre financier, dans quels délais ?

12 - Quelle sera la signification du document traité, présenté ?

13 - Cette signification sera t-elle la même pour tout le monde ? pendant quelle durée ?

Au terme de cette enquête, nous aurons défini les éléments d'un programme de traitement ; nous pourrons étudier et proposer les modalités des interventions qui permettront de le réaliser.

En théorie, cette approche des problèmes de la conservation semble généralement admise. Il n'en est pas toujours ainsi dans la pratique ; la rigidité des structures administratives, le poids des habitudes, l'absence de concertation entre les responsables de la conservation et les techniciens de la conservation, interdisent trop souvent encore l'établissement d'un programme cohérent préalable à l'intervention.
De ce fait, nous nous trouvons confrontés à des interventions de toutes natures, les meilleures et les pires dont il est difficile de tirer des enseignements valables.

Seule l'analyse critique d'une opération en fonction d'un programme enrichit la connaissance et permettra ensuite par correction et adaptation une meilleure adéquation des moyens aux objectifs. L'analyse critique d'un grand nombre de traitements permettra de définir une méthodologie.

La définition du programme nécessite le regroupement d'une quantité d'informations importantes provenant de nombreuses disciplines. (1)

Les données nécessaires à la sauvegarde de la connaissance et à la sauvegarde de l'information primordiale, le document, peuvent être recueillies de plusieurs manières.

(1) Archéologie, histoire, histoire de l'Art, physico-chimie, dessin, photographie, photogrammétrie, technologie expérimentale, techniques d'intervention, de conservation, de restauration, de présentation, de mise en valeur, de maintenance, ...

On peut envisager le système pyramidal où l'information remonte de la base vers les organes de décicion sous forme écrite. Nous sommes dans le domaine du verbe et de la forme où les notions de temps, de concertation et d'efficacité sont trop souvent absentes.

On peut aussi envisager un système horizontal où les spécialistes (1) de la conservation se réunissent sur un pied d'égalité pour mettre en commun leurs informations, leurs réflexions, leurs inquiétudes et leurs propositions, sous forme orale, graphique, écrite, sous forme de modèles.

C'est ce dialogue dynamique, vivant qui intègre les problèmes éthiques et les problèmes pratiques que nous appelons de tous nos voeux, pour que dans tous les pays, une nouvelle approche des problèmes de la conservation puisse voir le jour.

De tous les fragiles documents qui constituent le patrimoine culturel de l'humanité, les mosaïques sont parmi les plus fragiles.

Avant de discuter des techniques de leur conservation, il nous paraît indispensable de définir par le dialogue, les méthodes qui permettront les actions les plus cohérentes, les plus efficaces, les plus rapides et les plus économiques.

C'est seulement par rapport à ces références que nous pourrons fonder une analyse critique constructive des techniques, ce qui constitue l'objet principal de notre Comité.

(1) Fouilleurs, historiens, historiens de l'Art, ingénieurs et techniciens de la conservation, Maîtres de l'Ouvrage, Responsables administratifs de la conservation, Inspecteurs, A.C.M.H., Conservateurs, ...

DISCUSSION - C. BASSIER

E. Chantriaux

Vous avez montré une photo de mosaïque qui avait été recouverte de terre parce qu'elle n'avait pas pu être déposée au moment de dégagement et vous avez laissé supposer que la recouverte de terre provoquait un développement de racines et de végétation. Ne croyez-vous pas qu'il serait peut-être important de refléchir sur la manière dont on peut recouvrir une mosaïque avec différents types de matériaux mettant une épaisseur contre le gel ou contre d'autres problèmes quand on a pas le temps ou les moyens de déposer la mosaïque en attendant qu'elle puisse être déposée plus tard dans de meilleures conditions?

C. Bassier

La meilleure solution lorsque l'on ne peut faire la dépose est de ré-enfouir le pavement ou de le protéger de manière adéquate. La protection légère est concevable, mais à condition de présenter un minimum de garanties. A Aquileia, les pavements que nous avons vus sont le plus souvent protégés par une toiture en dur, avec une atmosphère relativement constante, avec des paramètres d'humidité et de température relativement constants, et c'est une des raisons pour lesquelles ces mosaïques se conservent relativement bien. Dans l'exemple que j'ai montré, sous un abri, les protections avaient été faites sans l'intervention d'un technicien, n'avaient pas prévu que la végétation viendrait pousser entre les dalles de béton qui avaient été placées sur la mosaïque. Il aurait peut-être suffi de mettre des désherbants pour éviter que les racines ne viennent détruire le pavement. D'autre part, il faut également compter avec les intemperies qui ont ruiné en 10 ans les bois des bâtis de l'abri qui avait été conçu sur le site. Il ne faut pas oublier qu'un abri doit être entretenu.

M.L. Veloccia

E' chiaro che prima di una qualsiasi scelta metodologica, noi avremmo la necessità di arrivare a una forma di protezione temporanea immediata, che consenta di far soppravvivere il mosaico comunque esso sia arrivato fino a noi. Si deve considerare le ragioni di tutti gli specialisti che possono andare dal geologo al microbiologo o allo storico d'arte, e naturalmente a tutti gli apporti tecnici.

E. Chantriaux

Vous avez montré une photo de mosaïque qui avait été recouverte de terre parce qu'elle n'avait pas été déposée au moment de son dégagement et vous avez [illegible] recouverte de [illegible] de végétation. Ne croyez-vous pas qu'il serait peut-être important de réfléchir sur la manière dont on peut recouvrir une mosaïque avec différents types de [illegible] une épaisseur contre le gel ou contre d'autres problèmes quand on a pas le temps ou les moyens de déposer la mosaïque en attendant qu'elle puisse être déposée plus tard dans de meilleures conditions?

C. Bassier

La meilleure solution [illegible] de ré-enterrer [illegible] protéger [illegible] quates de protection [illegible] de présenter un minimum de garanties. A Aquileia, [illegible] ments que nous avons vus sont le plus souvent protégés par une toiture en bois [illegible], avec des [illegible] de température et d'humidité constants, et c'est une des raisons pour lesquelles les mosaïques se conservent relativement bien. Dans l'exemple que j'ai montré, sous un abri, les protections avaient été faites sans l'intervention d'un technicien, n'avaient pas prévu que la végétation viendrait pousser entre les dalles de béton qui avaient été placées sur la mosaïque. Il aurait peut-être suffi de mettre des [illegible] pour éviter que les racines ne viennent détruire le pavement. D'autre part, il faut également compter avec les intempéries qui ont ruiné en 10 ans les bois des bâtis de l'abri qui avait été conçu sur le site. Il ne faut pas oublier qu'un abri doit être entretenu.

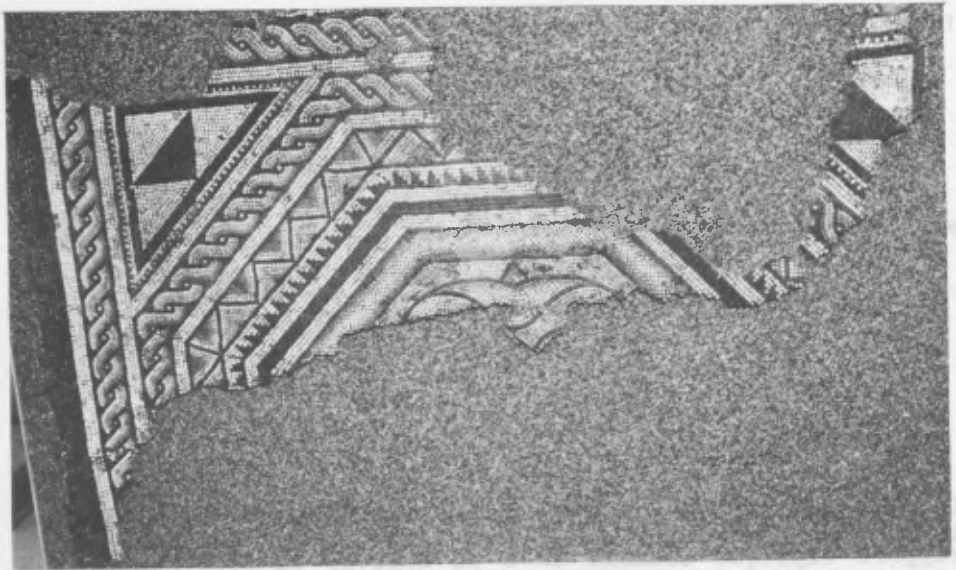
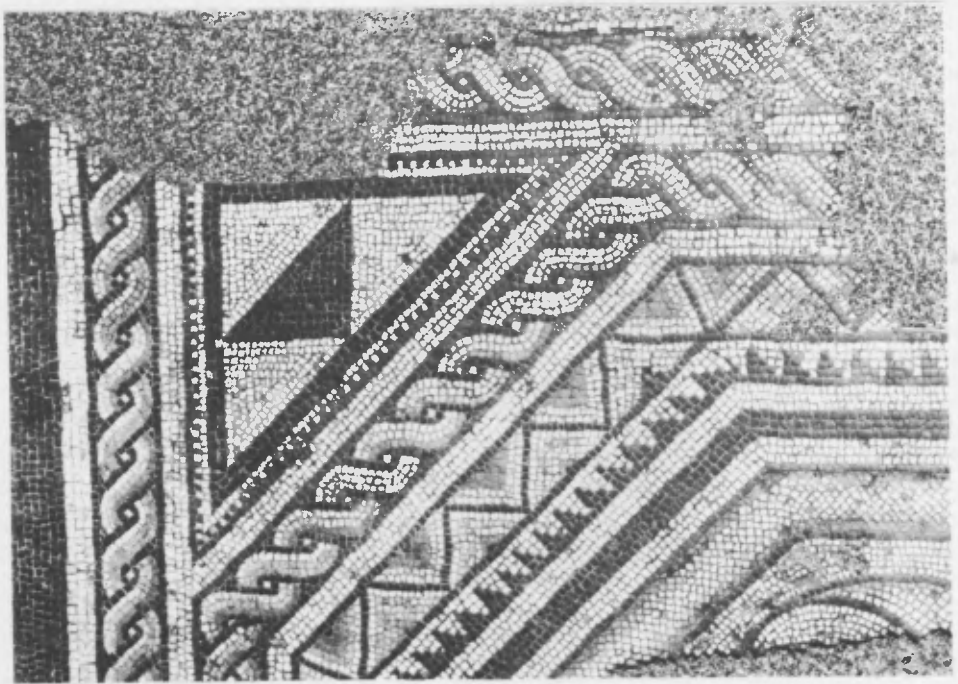
M.L. Veloccia

E' chiaro che prima di una qualsiasi scelta metodologica, noi avremmo la necessità di arrivare a una forma di protezione temporanea immediata, che consenta di far sopravvivere il mosaico comunque esso sia arrivato fino a noi. Si deve considerare le ragioni di tutti gli specialisti che possono andare dal geologo al microbiologo o allo storico d'arte, e naturalmente a tutti gli aspetti tecnici.

LE SAUVETAGE D'UNE MOSAIQUE EN PLEIN AIR - COLOGNE 1980

Matilde Schleiermacher *

Le sauvetage de la mosaïque a posé quelques problèmes car la terre était mouillée à la suite de pluies continues. Ce rapport explique comment on a pu enlever la mosaïque et les matériaux utilisés pour le détachement et le montage.

* Werkstattleiterin (Dr. phil.)
Römisch-Germanisches Museum, Köln

Mosaik Brinkgasse, Köln. Photo: Thomas Quaink

Mosaik Brinkgasse, Köln, détail. Photo: Thomas Quaink

Les fouilles de secours dans la ville continuaient malgrès la pluie qui durait depuis huit semaines. Les machines de construction ne pouvaient être arrêtées, le temps étant très limité. Combien de temps durerait le sauvetage de la mosaïque qui venait d'être découverte? Peut-être quatre jours, si on montait une tente et installait des lampes de chauffage pour la sécher. Les travaux de sauvetage traînaient en longeur et on a dû travailller le samedi pour terminer la documentation.

Une tente, bricolée sur place, a été renversée le dimanche par une tempête de vent suivie d'un orage. Lundi, tout était mouillé de nouveau, et il ne restait plus qu'un jour pour le sauvetage, car les autres travaux avaient pris plus de temps que prévu. Nous avons nettoyé la surface et avons mis les bords à nu. Le temps s'est éclairci à nouveau. Avec les derniers travaux de la documentation archéologique nous avons terminé le dégagement et le nettoyage de la mosaïque.

Le sauvetage ne pouvait avancer avant la consolidation à l'aide de tissus collés sur la face de la mosaïque. L'utilisation d'une colle durcissant à l'humidité était exclue, car nous n'avions pas dans notre laboratoire l'installation nécessaire pour détacher les toiles du collage. Nous avions deux appareils de chauffage disponibles pour le séchage de la mosaïque.

Après avoir suffisamment séché la surface, nous l'avons recouverte d'un premier tissu de Trevira, fixé avec du polyvinylacétate Mowilith et après 3 ou 4 heures, avec du canevas pour consolider le tout; nous avons également utilisé du Mowilith 35/73 dissous dans du Xylol. Le séchage a été lent. Les travaux de construction ont dû être arrêtés un jour de plus et il a fallu recouvrir la mosaïque de terre pendant la nuit et la faire garder pour la protéger des voleurs. Le matin suivant nous avons continué le séchage. Une question se posait: pourrions-nous terminer le sauvetage à la date fixée?

Il n'était pas possible de soulever la mosaïque avant que les tissus n'adhèrent suffisamment. Le chef de fouilles, le Dr. J. Deckers, décida de soulever la mosaïque en bloc, de la dégager par la suite dans les laboratoires. Un forgeron a fabriqué une très grande scie avec de grosses dents pour séparer le bloc de terre de son fondement, mais très vite on se rendit compte que cette entreprise n'était pas faisable, la terre s'éboulant aussitôt. Il était impossible de glisser une base en bois dessous et continuer à travailler ainsi aurait été dangereux pour la mosaïque. Alors vint l'idée de déposer par-dessus une armature de plâtre. On a acheté du plâtre et du grillage métallique en ville.

Je suis restée sur les lieux pour observer l'évolution du séchage. Lorsque les collègues sont revenus, l'adhérance était si bonne que nous pouvions risquer de séparer la mosaïque du fondement sans utilisation de l'armature de

plâtre. Tous ont aidé avec des ciseaux et des spatules. Au bout d'une heure, la mosaïque était séparée. On l'a retournée sur la face et mise sur une planche pour le transport dans le dépôt du musée.

Dans le laboratoire, on l'a examinée et documentée du revers. Les pierres de 0,4 à 10 mm de diamètre étaient mises dans une couche de mortier de 3 à 5 mm d'épaisseur, sur un mortier grossier composé de briques et de chaux et par-dessous sur des morceaux de briques de 50 à 100 mm. A la suite de ces examens on a conclu que la mosaïque a été vraisemblablement faite de face.

Après avoir étudié la couche de mortier et celle qui se trouve par-dessous, on l'a aplanie et on a appliqué un mortier contenant de l'Araldite AY 103/HY 956 et du sable à 1 : 3,4. Enfin, on a monté la mosaïque sur un plaque de nids d'abeille, Aerolam (Ciba-Geigy). Les parties endommagées ont été reconstituées avec du gravier polychrome de 7 à 14 mm et du Mowilith D 025 et D 50, 1 : 1 (Hoescht).

* * * * * * * * * *

DISCUSSION - M. SCHLEIERMACHER

L. Huescar

Quel type d'adhésif utilisez-vous pour faire les panneaux?

M. Schleiermacher

Araldite 103 avec un durcisseur HY 956, avec un mélange de sable. L'Araldite est mélangé avec du sable pour les panneaux en nids d'abeille (l'ensemble de ces produits provient de la firme Ciba-Geigy).

Nous avons utilisé aussi une petite couche de chaux et sable et polyvinyl acetate Mowilith mais avec Mowilith en dispersion.
Puis, après, l'Araldite sur le panneau pour l'adhésion. C'est la méthode N°10 décrite dans Mosaïque N°2.

W. Novis

When we speak of adhesion we must define it: first, the attachment of the fabric to the face of the mosaic which later has to be removed. For this purpose at one time we used very successfully animal glues because they behaved quite well, they dried in ordinary atmosphere and were very simple to remove. Then, for damp conditions, we came to use PVA emulsion adhesives which are difficult to clean off and require more labour, but nevertheless do withstand dampness in the meantime.

Secondly, there is the attachment of the mosaic to the backing. For this, we have used successfully a mixture of vermiculite and epoxy resin made by Ciba-Geigy. This gives a very light-weight backing with sufficient thickness to give rigidity and stability. For a large panel one can introduce a reinforcement, which need not be non-ferrous if it is to be totally embedded in the epoxy mixture. Our concern is the almost irreversible nature of the epoxy resin and so I prefer to use a reversible coating such as lime or plaster on the back of the mosaic, making a cleavage point. But this does cause trouble if ultimately the panel is subjected to water or moisture.

M.L. Veloccia

Ritengo che in molti casi sia preferibile usare un impasto di calce spenta, acqua, sabbia nella parte necessaria, e pozzolana oppure cocciopesto, cioè tegole o mattoni tritati. Questo perché in questa maniera si ottiene uno strato che isola il mosaico dal nuovo supporto e che consente anche una relativa reversibilità. Per quello che riguarda il fissaggio delle tele di distacco, diventa rischioso l'impiego della colla di origine organica come fissativo, sia per problemi di umidità, sia per problemi legati alla necessità di conservazione dei pavimenti distaccati prima che possano venire rimessi in opera; posso dire di aver visto dei risultati migliori con l'impiego del Paraloid. Un altro problema in ambiente umido o comunque all'aperto, sono i residui della colla di origine organica che si rimuovono difficilmente dagli interstizi tra tessera e tessera anche con l'impiego di spazzole e di acqua molta calda. Questi residui offrono facilmente la strada ad attachi microbiologici che rischiano di trasformarsi in seguito in attacchi di alghe, muschi e anche licheni.

'OPUS SIGNINUM' - RENFORCEMENT DU NUCLEUS

RONCUZZI FIORENTINI ISOTTA

RÉSUMÉ

Brève présentation historico-technique du type de pavement examiné, indispensable pour comprendre la toute première exécution, elle doit précéder les analyses chimiques et physiques et les techniques susceptibles d'être suggérées lors d'éventuelles interventions.

Le pavement mosaïqué est un 'opus signinum' l'analyse des fragments de terre cuite pour la superficie et du liant des couches sous-jacentes a permis de se rendre compte de la cohésion existanteet de la grande difficulté pour les séparer.

La connaissance des composants chimiques et des réactions qui se sont produites au cours des siècles a pour but d'orienter le mosaïste lors des restaurations.

Professeur à l'Académie de Beaux Arts de Ravenna.
Cours Chimie des matériaux de la mosaïque
Conseiller technique de la Cooperative Mosaïstes
de Ravenna (Italia)

11 juillet 1983

OPUS SIGNINUM

L'opus signinum è una antica pavimentazione a base di calce e coccio pesto.
In uso nelle regioni delle colonie greche e a Roma in epoca repubblicana, aveva quale variante poche tessere disposte a croce o allineate o disseminate, tutte lontane fra loro, su un fondo di frammenti di mattone cotto e calce.
Tale genere di pavimentazione veniva chiamato 'pavimento di Signa' ritenendo il cotto e i mattoni di Signa di migliore qualità, quindi una pavimentazione di Signa altro non era se non una costruzione di coccio pesto ben battuto e calce.

Il termine latino 'pavimentum' deriva dal verbo 'pavire' che significa battere, infatti i pavimenti si facevano con pietre e cocci ben battuti con aggiunta di legante e mattoni spezzati in modo che lo strato inferiore divenisse più solido, mentre quello superiore veniva consolidato da calce miscelata a polvere di mattone.

STUDIO DI UN OPUS SIGNINUM

L'opus signinum cui mi riferisco nel capitolo, rinvenuto in località Grazie (provincia di La Spezia) apparteneva ad una villa romana del periodo tardo repubblicano, simile ad altri pavimenti romani già da me esaminati, ha in comune con loro la forte tenacità fra gli strati di legante.

Lo strato in superficie (altezza da 1 cm a 1,5 cm) mostra ancora saldamente legati i frammenti di cotto (da 2 a 8 mm di lato) e le tessere di materiale litoide nero o di marmo bianco (di circa 1 cm di lato). Le tessere formano semplici disegni geometrici sparsi; frammenti di cotto molto ravvicinati fra loro, lasciano intravedere l'impasto che li lega di colore bianchissimo.

Questo strato fa corpo unico con il blocco massiccio

del sottofondo costituito da vari strati di impasti sovrapposti che poggiano su un supporto incoerente di ciottoli e ghiaia grossa.

Dagli strati, sottoposti ad esami fisici e ad analisi chimiche, per la conoscenza esatta dei componenti, si è potuto dedurre le ragioni che ne determinano la particolare tenacità.

- Analisi chimiche e analisi fisiche

Si è preparato un numero di campioni tale per cui ogni singola prova può essere valutata sulla media di almeno sei determinazioni.

I campioni di 20 gr. ciascuno trattati a freddo con acido cloridrico diluito hanno dato una effervescenza denunciante la presenza di calce aerea come legante.
Dopo l'attacco acido i campioni si presentavano ancora cementati e i singoli frammenti di cotto fortemente legati tra loro.
Alla scomparsa di ogni effervescenza, i campioni messi al microscopio binoculare stereoscopico a 20 ingrandimenti hanno mostrato una singolare e complessa struttura:

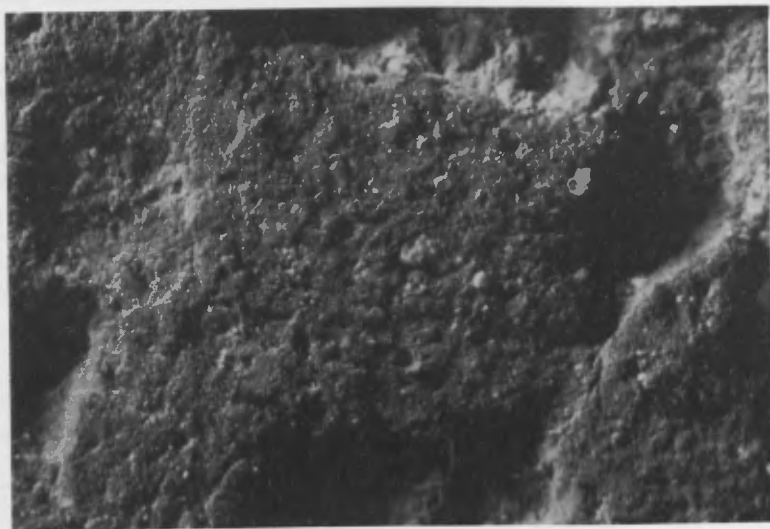
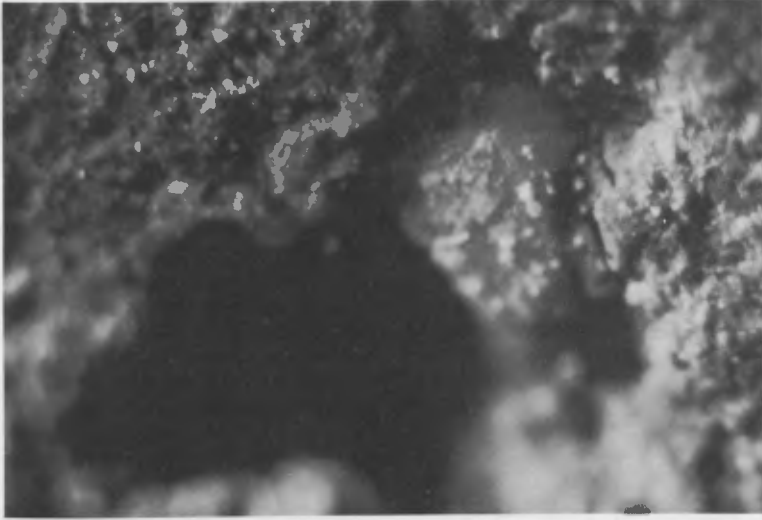
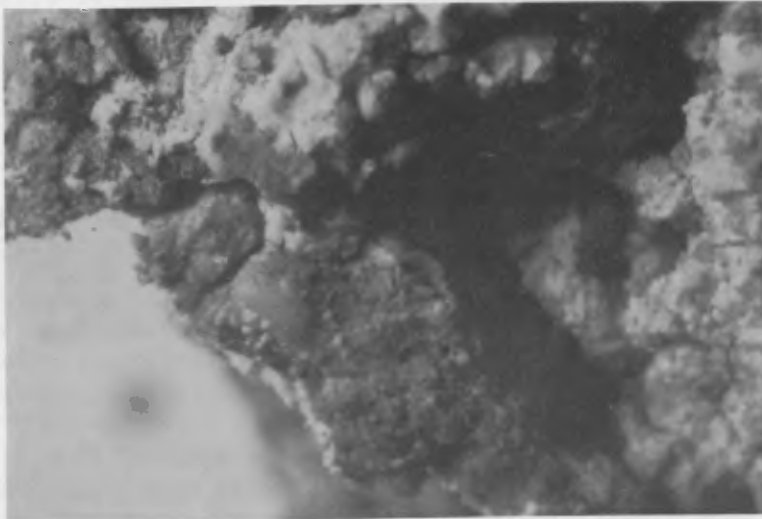
a) Cristalli incolori trasparenti con lucentezza vetrosa, singoli o aggregati erano disposti negli interstizi e tenevano saldamente legati fra loro i frammenti di cotto -

b) Cristalli erano aderenti alle pareti delle piccole cavità che comparivano nel legante -

c) Cristalli si trovavano anche nelle parti di cotto in superficie e ne riempivano i pori.

Per determinare la natura chimica e le proprietà fisiche di questi cristalli e per formulare una ipotesi sulla loro formazione, alcuni di essi, prelevati in punti diversi,sono stati esaminati al diffrattometro,apparecchio che sfrutta il fenomeno della diffrazione-riflessione dei raggi X su materiale cristallizzato.

Cristalli nel cotto
della superficie musiva

Cristalli nei pori del
cotto

Cristallo situato nella parete di una cavità

Cavità per fenomeno distruttivo

'Nel diffrattogramma (fig.1) vengono riportate in ascisse 2θ che rappresenta il doppio dell'angolo di incidenza dei raggi X sul campione è in ordinate le intensità delle radiazioni.
Dal tracciato si può dedurre che la fase mineralogica presente è silice anidra.

Accertato che i cristalli in esame sono di $Si\ O_2$ ossia di silice e che all'osservazione al microscopio il materiale presentava vacuoli sparsi e pori, possiamo pensare che il materiale sia stato sottoposto ad alterazio-

ni distruttive e costruttive e possiamo formulare la seguente ipotesi sulle reazioni chimico-fisiche avvenute nel materiale nei secoli:

1 - Alterazione distruttiva : il materiale è stato sottoposto ad una alterazione distruttiva che ha dato origine alla formazione dei vacuoli e dei pori sia all'interno degli strati, sia nella superficie dei frammenti di cotto. Il fattore determinante è l'acqua di infiltrazione che discioglie i sali solubili; nel nostro caso i sali di calcio presenti sia nell'argilla cotta che nel legante di calce. E' noto infatti che l'argilla naturale può contenere carbonato di calcio, infatti la sua colorazione è sempre funzione della quantità dei composti di ferro e del rapporto di questi col carbonato di calcio.- Durante la cottura dell'argilla, nell'intervallo di temperatura fra 800°C e 900°C si ha la dissociazione del carbonato di calcio, lo sviluppo di anidride carbonica e formazione di ossido di calcio.
La reazione è di fondamentale importanza per la conseguente formazione dell'idrossido di calcio.
Dalla idrolisi dei silicati si forma della 'calce libera' che è il fattore determinante della basicità di questi composti. La calce dilavata dall'acqua per la sua solubilità lascia quei vuoti osservati nei frammenti di argilla cotta cioè i pori.
Anche i vuoti osservati nel legante di calce sono dovuti ai sali solubili asportati dall'acqua di filtrazione.

2 - Alterazione costruttiva
L'alterazione costruttiva ha permesso la costruzione dei cristalli di silice anidra che legano saldamente le parti dell'impasto fra di loro.
La presenza della silice nel cotto può farsi risalire ai composti che si formano durante la cottura dell'argilla.
Il meccanismo delle reazioni è il seguente:
l'argilla cruda

$$2\,SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot 2\,H_2O$$

alla temperatura di 500°C si disidrata e dà il composto

$$2\,SiO_2 \cdot Al_2O_3$$

che a 980°C dà inizio alla formazione di mullite e silice

$$3(2\,SiO_2 \cdot Al_2O_3) \rightarrow \underbrace{3\,Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2}_{\text{mullite}} + \underbrace{4\,SiO_2}_{\text{silice}}$$

L'acqua infiltrandosi negli strati discioglie la sili ce solubile che già apparteneva al cotto, la trasporta e la rideposita nei vacuoli interni e nei pori presenti in superficie.
La dissoluzione viene facilitata dall'ambiente basico crea to dall'idrolisi dei silicati già descritto parlando della alterazione distruttiva.

La figura mostra come la solubilità della silice dipenda dalla concentrazione di ioni idrogeno (pH) presenti nella soluzione ed aumenta quando il pH è superiore a 8.
La silice trasportata dall'acqua, si depositerà e formerà la fase cristallina osservata o in ambiente a pH diverso o, più difficilmente, per motivi di soprassaturazione.

A quanto si è esposto, si può aggiungere che la calce miscelata alla polvere di mattone ha favorito la formazione di composti idraulici, silicati di calcio idrati del tipo pozzolanico, derivanti dalla lenta reazione fra calce e argilla cotta.

METODI DI INTERVENTO

Intervento in profondità

Non di rado accade che la parte sottostante il pavimento, consolidato secondo quanto si è trattato in precedenza, abbia vuoti che si sono costituiti per effetto di dilavamento, per presenza di falde freatiche o di acque di circolazione sotterranea.

Essendo nell'opus signinum particolarmente difficoltoso lo strappo degli elementi litoidi costituenti il manto di usura del pavimento, sarebbe logico procedere più che ad uno strappo, ad un consolidamento in situ.

Fra i vari metodi che si possono adottare per consolidamenti di questo tipo è consigliabile il meno costoso e più sicuro a tutti gli effetti e cioè l'impiego di malte semifluide di cemento pozzolanico.

La tecnologia da applicare è quella di raggiungere gli strati con cavità mediante carotaggio ed iniettare poi a pressione, attraverso i fori delle carote, malte semifluide.
Ad intervento effettuato la sommità delle varie carote verrà riposta nei luoghi d'origine.
Viene così consolidata in generale la struttura senza creare eccessivi disturbi all'architettura del manto d'usura e degli strati sottostanti.
Le carote inoltre forniranno una indagine più che esauriente sulla tecnologia di costruzione, posa in opera e sullo stato effettivo degli strati inferiori.

Intervallo negli strati meno profondi o in superficie

Qualora alcune parti mancassero di coesione, presentassero fragilità o si fossero distaccate dalla massa, è possibile intervenire con resine acriliche. La capacità di imbibizione del mattone, della calce e dei silicati fa

si che la resina si distribuisce uniformemente per assorbimento capillare nella zona trattata. Le resine in particelle dell'ordine del micron penetrano nel materiale dando luogo ad una pellicola con buona resa meccanica.
Si usano le resine acriliche, copolimeri di acrilato di metile e di metacrilato di etile, che in commercio portano il nome di Paraloid B 72. Si usano in soluzione di solventi adeguati nelle seguenti parti in volume:

15 di Paraloid B 72 (già disciolto in solvente alla nitrocellulosa)
40 di solvetano
40 di acetone

Se il materiale da trattare è molto compatto la resina dovrà necessariamente essere più fluida, viene per questo aumentata la quantità dei solventi. Può accadere che la zona trattata rimanga lucida per l'eccedenza di resina. Si potrà allora intervenire con un tampone imbevuto di acetone fino alla scomparsa della lucentezza. Questo è il metodo usato dalla Coop.Mosaicisti di Ravenna sul mosaico.

CONCLUSIONE

Dall'insieme dei dati riportati in questo studio, vista la ragione della grande tenanità, si può concludere quanto segue:
per accertare la condizione degli strati sottostanti il manto musivo, è indispensabile eseguire un carotaggio. Qualora sia evidente uno stato di conservazione generalmente buono conviene praticare in situ un trattamento di consolidamento in profondità o interventi con resine si faranno nelle zone meno profonde o nelle aree superficiali più deteriorate.

RINGRAZIAMENTO

Ringrazio vivamente il prof. Noris Morandi dell'Istituto Giacimenti Minerari della Facoltà di Scienze Geologiche dell'Università di Bologna per il valido aiuto nel riconoscimento dei minerali.

DISCUSSION - I. RONCUZZI FIORENTINI

N. Gabrielli

A parte la presenza in conglomerato di un materiale cosi' eterogeneo che va dalla calce al cocciopesto, noi sappiamo che nel cocciopesto puo' essere compreso di tutto e sappiamo ancora che nell'argilla, nella formazione del cotto, esistono i fondenti costituiti dal calcio, e che esistono gli smagranti che impediscono il ritiro dell'argilla. La mia domanda è questa: è probabile che questo SiO_2 possa essere contenuto nell'argilla stessa come smagrante perché non credo alla formazione in 2000 anni di composti di SiO_2 come quelli che ho visto. Io ritengo che erano nell'argilla che è stata frantumata, nell'argilla già cotta.

I. Roncuzzi Fiorentini

Infatti. Io qui, nella mia relazione ho messo in evidenza alcune reazioni chimiche che, pero', avvengono durante la cottura dell'argilla, ossia l'argilla già cotta è un composto di silicati vari ma nella cottura a 980°C, oltre la mullite, si forma questo SiO_2. Quindi lo SiO_2 per me è proprio lo SiO_2 dell'argilla cotta.

N. Gabrielli

Lei l'imputa più ad una trasformazione chimica dell'argilla che una presenza voluta, come ritengo io, di uno smagrante aggiunto all'argilla per non permetterne il ritiro.

I. Roncuzzi Fiorentini

Ritengo che sia un componente contenuto nell'argilla cotta, che si sia formato nella cottura dell'argilla o sia stato aggiunto come smagrante.

C. Bassier

La thèse d'Isotta Roncuzzi Fiorentini est confortée par des études qui ont été faites sur les ciments. Tous les ciments modernes sont des mélanges de chaux et de brique sous forme de marne qui sont cuits à une certaine température en présence de poudre de charbon de bois et cet effet de libération de SiO_2 dans un milieu alcalin est le principe essentiel de la fabrication des ciments modernes. Il y a un autre effet dans les mortiers antiques que l'on appelle "l'effet pouzzolanique" et qui est un effet de liaison entre les molécules de silicate, de silice et de carbonate de chaux.

B. Marchese

Io credo che la silice vista nelle fotografie puo' essere stata aggiunta all'atto della formulazione dell'impasto della calce, o puo' provenire dalla stessa argilla, precisamente dell'argilla cruda. Durante il processo di cottura dell'argilla per farla diventare argilla cotta la silice non si puo' muovere perche il suo punto di fusione è di oltre 1600°C, per la precisione 1560°C. Ora, quest'argilla, una volta cotta, puo' funzionare da inerte. Se c'è all'inizio del carbonato di calcio, e questo durante la cottura intorno ai 600°C, diventa ossido di calcio che è reattivo. Quindi in un impasto crudo di argilla, quando è cotto, rimane una parte, che è la silice con altri ossidi inalterati, per esempio allumina, più eventuali carbonati di calcio trasformati in ossidi di calcio. C'è, pero', quella frazione argillosa dell'argilla che è costituita molto probabilmente da un silico-aluminato-idrato. Durante la cottura, questo silico-aluminato-idrato si decompone e diventa silico-aluminato. Quindi, la sua relazione è mullite più silice; per avere la mullite, si devono raggiungere delle temperature molto più elevate di 900°C, che è una temperatura normalmente adoperata oggi per ottenere un comune laterizio oggi. Ancora di più, nell'epoca più antica, dato che la tecnologia, soltanto nella seconda metà del 1800, è riuscita a raggiungere temperature dell'ordine de 1400°C. Altrimenti, la temperatura della cottura non arrivava sino ai 900°C circa, e a quella temperatura non credo che possa avvenire la formazione di mullite più silice. Sopratutto è da notare che questa silice ha cristalli molto grandi e non credo che, anche con 2000 anni, possa raggiungere un cristallo di questa dimensione. Vorrei chiedere un'altra cosa. Nella proiezione del difrattogramma dei raggi X, c'è stata logicamente una interpretazione dei picchi del diffratogramma, ma se Lei nota al di sopra del picco più intenso, c'è una banda che si attribuisce alla parte amorfa. Molto probabilmente il materiale di partenza che Lei ha fornito è costituito non soltanto da bei cristalli incolori di silice ma anche da un poco di sporco della frazione argillosa, di modo che le presenze nel diffrattogramma, non sono anidra ma silice quarzo e quindi, se è quarzo, non è stato sottoposto a trattamento termico, altrimenti doveva avere un atridamite, un cristoballite, etc. Altra domanda: ha tentato altre tecniche di determinazione di carbonato di calcio? Mi riferisco alle tecniche termiche in base alle quali Lei potrebbe vedere non solo qualitativamente, ma anche quantitivamente il carbonato di calcio e la sua decomposizione, ed eventualmente, la presenza di carbonato di magnesia che l'accompagna.

I. Roncuzzi Fiorentini

Questo studio ci ha tenuti impegnati quasi un anno perché anche per noi era incredibile come mai si formassero dei cristalli di SiO_2 che, in generale, si pensa si formino in un tempo lunghissimo. Mi ha aiutato a formulare questa ipotesi non solo il professore di mineralogia dell'Università di Bologna ma anche il Prof. Cini. Ha dato, lui stesso, queste temperature e anche nella sua pubblicazione risulta la temperatura di 980°C e quindi una temperatura che si poteva raggiungere anche nei tempi antichi. Mi sono riferita quindi, a queste indicazioni dell'Ing. Cini. Per il fatto della sabbia, sia di silice aggiunta sotto forma di sabbia, l'abbiamo cercata in ogni maniera con analisi e con ricerche anche dal punto di vista fisico perché il professore di Bologna era anche lui convinto, all'inizio, che la sabbia fosse aggiunta. Pero', con il tipo di analisi che noi abbiamo fatto, non abbiamo potuto mettere in evidenza il discorso della sabbia. Quindi, per me ancora, questi cristalli si debbono essere formati da un SiO_2 amorfo, cristallino, disciolti e naturalmente ricomposti.

IN SITU CONSOLIDATION OF WALL AND FLOOR MOSAICS BY MEANS OF INJECTION GROUTING TECHNIQUES

D. Ferragni, M. Forti, J. Malliet, J.M. Teutonico, G. Torraca*

SUMMARY

Loss of adhesion and cohesion of mortar supports in mosaics may be treated by injection techniques. Consolidation of mortar may be considered a first step in the conservation process which must be followed by other provisions aimed at the control of damaging environmental factors.

Grouts were tested in the laboratory and evaluated according to a tentative specification considering the following factors: injectability, mechanical strength, soluble salts, porosity, and shrinkage.

Air-setting lime mortars are undesirable because of unreliable hardening in wet conditions or in the absence of air, while Epoxy and Polyester mortars are objectionable on the basis of their excessive mechanical strength and hydrophobic properties.

Among hydraulic mortars, Portland Cement also fails for excessive strength and soluble salt content, but it may be replaced by suitable types of Hydraulic Lime mixed with lime-reactive fillers such as brick powder or Diatomaceous Earth.

Field experiments on wall and floor mosaics made it possible to refine both the grout composition and the injection technique, in order to achieve maximum penetration and a mechanical strength comparable to that of traditional masonry mortars.

* ICCROM, Via di San Michele 3, 00153 Rome

Rome, August 1983

1. Introduction

Deterioration processes of mosaics often result in loss of adhesion or cohesion of the mortar layers supporting the tesserae.

In the recent past, when lack of adhesion threatened the ruin of the mosaic, it became customary to detach the mosaic from its original support and to transfer it onto a new one; more recently, however, historians and architects have become increasingly critical of transfer techniques as they may cause aesthetic changes while failing to solve completely the conservation problem. In fact, it happens frequently now that mosaics transferred to new supports undergo deterioration processes caused by the action of the environment on the new materials and must be treated again.

Another negative aspect of transfer techniques is cost, which may become prohibitive when very large surfaces are involved.

Grouting techniques, based on the injection behind the tesserae of adhesive materials at low pressure, allow re-instatement of adhesion and consolidation of weak or fractured mortars.

Obviously grouting, while it improves the mechanical performance of a mosaic, does not offer any guarantee that in the future the deterioration process will not start again. But, in the present general view of conservation processes, this part of the problem must be dealt with separately, when protection against the destructive action of the environment (atmospheric water, soluble salts, plant roots, etc.) is considered.

The illusion, cultivated in the past by so many conservators, of achieving, through one single treatment, consolidation and complete protection, often resulted in massive interventions causing disfiguration and loss of authenticity in the treated object with new deterioration problems arising in the long run.

Grouting, if considered as a consolidation step to be integrated with a protection plan and a maintenance routine, may be part of a less dangerous, and less costly, conservation policy.

2. Ideal properties of grouting materials for mosaics

Our research group, which is partially funded by grants from EEC and Unesco, has been active at ICCROM since 1979 on the study of mortar mixtures suitable for use in the proximity of wall surfaces of historic or artistic value. A first series

of results was published in two papers presented at the seminar held at ICCROM in 1981 (Peroni et al, 1982; Ferragni et al, 1982). A more complete set of data, including results of laboratory and field tests, will be presented at the next IIC Conference (Paris, September, 1984).

A group of Italian scientists and restorers formed in 1982 a working group (Normal M) with the aim of defining laboratory tests to be applied to mortars suitable for use in conservation.

Confrontation of the field experience of conservators with the preliminary laboratory data available to the scientists, allowed the definition, in a tentative way, of the main difficulties involved in the use of mortars for the consolidation of masonry in the proximity of mural paintings, mosaics or stuccoes.

Those difficulties may be listed as follows:

a. Soluble salts formed by the mortar mixtures may cause crystallization stresses in the pores of ancient materials.
b. Excessive strength of modern mortars may impose new stresses on the ancient materials (e.g. by differential thermal expansion or by uneven redistribution of stresses).
c. Low porosity of modern mortars may inhibit water evaporation (causing moisture accumulation in the masonry).
d. The consolidant may not set properly in the presence of moisture or when contact with air is difficult.
e. The mortar may shrink on setting, causing imperfect filling of voids or fissures and poor adhesion to ancient materials.

As a consequence, specifications may be drafted (see, for example, Peroni et al, 1982) in which laboratory tests are used to select mortar mixtures which keep any danger within acceptable limits or, at least, allow one to define the nature of the risk so as to provide appropriate countermeasures during the execution of the work.

An example of such a specification, based on the experience we have gathered in the last four years, is offered here below:

A. The amount of soluble Potassium and Sodium ions extractable from the mortar should be as small as possible: a tentative upper limit might be 10 milliequivalents per kg of mortar mixture. A team (S. Diana, P. Sammuri, M. Tabasso) of the Istituto Centrale del Restauro is developing an analysis procedure for the extraction and quantitative estimation of soluble ions in mortars. Their work will also be presented at the IIC Conference.

B. Mechanical strength of the mortars should not be too much above that of traditional ones: we are presently considering a tentative range of 3 to 8 MPa for compressive strength or 0.3-0.8 MPa for a Brasilian strength (which is an indirect measure of tensile strength).

C. After setting, the mortar should be sufficiently porous to allow water evaporation. It should not be hydrophobic, to avoid disturbing (in an unforseeable way) moisture circulation through the masonry. We have not operated a water vapour permeability test in our experiments on mortars; such a test is presently under study in Rome in a combined Istituto Centrale del Restauro - CNR project (M. Tabasso, P. Rossi Doria). An indirect measure of permeability could be obtained instead by measuring pore size distribution.

D. The mortar must set in a reasonable time, in both dry and wet conditions, with or without contact with the air.

E. Volume shrinkage on setting, from wet paste to hard solid, should be as small as possible: a 4% upper limit may be tentatively set.

3. Materials currently used to consolidate plasters and their suitability for use on mosaics

In the past, several consolidants have been used by conservators to re-attach plasters to walls by means of injection techniques.

Lime-Casein. The use of this traditional mixture is amply explained in the Mora-Philippot text (Mora, Philippot, 1977). It must be noted here that the main function of Casein, which is added to Lime paste in a relatively small amount, 1 to 9 in weight, appears to be that of a colloid protecting the mixture from an excessive loss of water, when in contact with the pores of ancient masonry materials. From the point of view of our tentative specification, Lime-Casein does not fulfill point D, because the setting of Lime is very slow and unpredictable when injected in masonry, and it would not set at all in a moist wall. Furthermore, Casein appears to have a retardant effect on the set. Shrinkage, also, should be high, although we have not actually measured it.

Lime-Synthetic Resin Emulsion. This is a modern equivalent of Lime-Casein. Thermoplastic resins such as Polyvinyl Acetate or Acrylic Copolymers have been used. The organic emulsion acts as a protective colloid but also provides some tackiness and an increase of adhesive strength. However, the main defects of Lime-Casein (unpredictable setting of Lime, shrinkage) are not eliminated.

Lime-Synthetic Resin Emulsion-Fluid Coke. The expansive effect caused by fluid coke when in contact with water allows the formulation of injectable grouts which do not shrink but rather expand on setting (Phillips, 1980). The problems related to unreliable Lime setting remain, but this type of grout is nevertheless of considerable interest. We have not had an opportunity to test it as yet.

Synthetic Resin Emulsion. Emulsions may be used alone and are quite effective when detachment or cracks in the plaster form a thin gap into which penetration of grouting mixtures is difficult. The possible formation of hydrophobic layers in the treated masonry is a drawback (point C of our tentative specification).

Cement. Water-Cement grout is the typical injection material used in modern times for the consolidation of ancient masonry. The main defects, if the use under mosaics is considered, concern points A, B and C of our tentative specification. Portland Cement forms a relatively large amount of soluble salts on setting; furthermore, it forms exceedingly strong mortars (35 MPa minimum compressive strength) of extremely low porosity.

Special types of Cement may lack some of these objectionable properties: Low Alkali Cements, for instance, form a limited amount of soluble salts (Ferragni et al, 1982). Strength and porosity of mortars may be modified by the use of suitable fillers. Such modifications, however, have not been sufficiently studied and are not easy to introduce in working practice as yet.

Thermosetting Synthetic Resins. Mortars based on Epoxy or Polyester resins are frequently used for the repair of masonry. Materials for injection are made up of fluid resins, with a catalyst and little or no filler. Thanks to their great strength and adhesive power, Epoxies and Polyesters are considered a choice consolidant for traditional masonry and, even, for reinforced concrete structures, particularly where high structural loads are involved.

We do not think, however, that their use in the consolidation of mosaics (or mural paintings or stuccoes) can be justified. Our opinion is based on the fact that these resins are exceedingly strong after setting, with a large coefficient of thermal expansion (that is, they would fail under point B of our tentative specification); furthermore, they are non-porous and hydrophobic (failure under point C).

4. Grouting mixtures tested by the ICCROM research team

Since, as discussed in the previous section, the use of air-setting Lime mixtures and of thermosetting synthetic resins is in conflict with some conservation principles, the ICCROM team turned its attention essentially to mortars based on hydraulic binders, i.e. mortars which harden by reaction with water.

Portland Cement, the most widespread hydraulic binder, should be excluded, however, because of soluble salt formation, excessive mechanical strength and low porosity.

Pozzolanic Cement and White Cement were used occasionally in the experiments as reference materials in order to allow comparison with other mixtures which were expected to fulfill more closely our tentative specification.

Low Alkali Cement (HTS 55 Lafarge) which had been tested by some of us in a previous work (Ferragni et al, 1982) was not considered because it tends to produce mixtures with excessive mechanical strength.

Hydraulic mortars are also formed by mixing Hydrated Lime paste with materials containing silica and alumina in a form which can react with Hydrated Lime at room temperature (pozzolanic materials). Some preliminary tests, however, on Lime-Pozzolana mixtures indicated that shrinkage was likely to be well above the 4% limit that we had tentatively adopted (point E of our specification).

Our attention was drawn instead to a Hydraulic Lime (Chaux Blanche, Lafarge) which was tested in one of our studies (Peroni et al, 1982), and appeared to yield a relatively low amount of soluble salts and an acceptable compressive strength when mixed with sand.

Hydraulic Limes are manufactured by the firing of marliaceous limestone (or mixtures of limestone and clay) at temperatures which are lower (1100-1200°C) than those of Cement kilns (1400-1450°C). In some cases, however, mixtures of low-strength Cement and Calcium Carbonate filler are marketed as Hydraulic Lime.

The main hydraulic compound in real Hydraulic Limes should be di-Calcium Silicate (C_2S), as tri-Calcium Silicate (C_3S) is not formed at the lower temperatures. X-ray diffraction analysis of Chaux Blanche Lafarge showed that it is composed of di-Calcium Silicate (C_2S) together with a sizeable amount of Calcium Hydroxide (i.e. normal Hydrated Lime).

Comparison with some types of Hydraulic Lime existing on the Italian market enabled us to establish that the Lafarge

product is closer to our specification than the other ones, as it forms less soluble salts.

In our grouting mixtures the hydraulic binder is normally mixed with a filling material in order to reduce shrinkage and to control mechanical strength. The filler, however, may not be chemically inert; Pozzolana, Diatomaceous Earth or brick powder actually react with Hydrated Lime at room temperature. Marble powder or siliceous sand, instead, do not react under such conditions.

As Calcium ions from Hydrated Lime may themselves cause some trouble by forming insoluble Calcium Carbonate efflorescences, the possibility of blocking them by a chemical reaction was considered a favourable factor. Lime-reactive fillers (i.e. pozzolanic) were, therefore, preferred in our formulations; unfortunately, Pozzolana itself, which can cut down soluble Calcium to almost nothing, forms, in the setting reaction, a sizeable amount of Potassium ions which are dangerous because of the formation of soluble salts. As a consequence, we chose to use mainly brick dust and Diatomaceous Earth in our experimental grouts.

Brick dust, as a filler, represents a reasonable compromise among several contrasting requirements. It produces few alkaline ions but it is able to block only part of the soluble Calcium; the mechanical strength of such mortars is acceptable for a volume ratio of filler to Hydraulic Lime in the range of 1/1 to 0.5/1. Unfavourable factors, instead, are its red colour (which may be objectionable in mosaics, if the grout emerges between tesserae) and the fact that, in Italy, it is not available in a fine mesh grade and must be sieved before use.

Diatomaceous earth (Dicalite, Johns Manville) is whitish-grey in colour and reacts with Lime somewhat more than brick dust; it is also available as a fine powder requiring no sieving. However, it reduces the injectability of mixtures, probably by introducing a tendency towards gelling (thixotropic effect); this compelled us to use a low filler to binder ratio in the region of 0.25/1, which in turn may cause a possible increase of shrinkage on setting.

The conditions for the preparation of grouting mixtures were discussed in a previous paper (Ferragni et al, 1982); they will only be summarized here.

Particle size. The binder and the filler must be sieved as finely as possible. We used a 75 micron sieve in our experiments; occasionally, in field tests, when the gaps to be filled were rather large, a 150 micron sieve was used to speed up the sieving process.

Fluidizer. The addition of a fluidizer, or water reducer, allows one to use water in the mixture so as to obtain

reduced shrinkage and better mechanical properties. It also decreases the danger of the formation of clots of particles which reduce injectability. In our experiments, we used Sodium Gluconate (10% solution, 1 part in volume per 100 parts of binder) which also has some retarding effect on the setting of the mixture.

Protective colloid. Field experiments on ancient masonry showed that one of the main difficulties in grouting is the water loss caused by the suction of the porous materials around the injected area. In the technical jargon of conservators, an injection which is blocked by loss of water is said to be "burnt".

Although water loss may be reduced by generous pre-wetting through the injection hole, it is advisable to add to the grouting mixture an organic material suspended in the form of large particles (colloid) which can trap a considerable amount of water by electrical and mechanical action.

As mentioned above, we believe that Casein had a similar function in the traditional Lime-Casein injection material. We chose, however, to use a modern emulsion of synthetic materials (Primal AC33, Rohm and Haas, Philadelphia: the emulsion of an acrylic co-polymer). The addition of Primal (10% of the volume of the binder) introduces some tackiness in our mixture besides acting as protective colloid; the latter effect is probably due more to stabilizing additives like polyvinyl-alcohol or methyl-cellulose, than to the synthetic resin itself.

Tackiness is important in practice because it makes it possible to push back into position sections of partially detached mortar about 30 minutes after injection. Hydraulic hardening starts later (in 12-24 hours) but, in the meantime, temporary stabilization is achieved and losses due to occasional shocks during work on adjacent areas are avoided.

Hydraulic setting develops most of its hardening effect in 20-30 days but maximum hardness is reached much later, after reaction with Carbon Dioxide of the free Lime formed in the reaction and of that initially contained in the Chaux Blanche.

5. Laboratory testing of ICCROM grouting mixtures

Injectability. This is obviously a capital requirement for a grouting mixture but its evaluation in the laboratory is not easy.

We have attempted to measure injectability both indirectly, by measuring the fluidity of the mixtures given by the flow time of a given volume in the Marsh Cone, and directly, through the test devised by the Laboratoire des Ponts et Chaussées (Paillere - Rizoulières, 1978).

The latter test, already employed in our previous work (Ferragni et al, 1982), is based on the injection of the grout into a perspex tube (40 cm length, 26 mm diameter) full of graded sand (1.0 to 1.7 mm). Data on injectability is obtained by observing if injection is possible at all under a pressure of 0.75 b, and by calculating the rate of flow through the column. The test, however, also allows the determination of mechanical properties and, indirectly, of penetration efficiency. After the injection, the column is sealed and then, 28 days later, it is sawn into 7 pieces; the cylindrical sections of grout and sand mortar are then submitted to a Brasilian test, that is, to compression applied perpendicularly to the axis of the cylinder.

The strength measured in such a test is related more to tensile than to compressive strength; it measures the strength developed by the setting of the hydraulic components only, because any free Lime should not be able to harden in the presence of very little air and in a very damp environment.

Unfortunately, the sand and the perspex do not absorb any water from the mixture, so lab conditions are quite different from actual injection conditions in porous masonry.

Mechanical strength. The mixture is injected into a "perspex" tube which is smaller than the one used to measure injectability (40 cm length, 12 mm diameter) and contains no sand. The column is sealed and sawn into 13 pieces after 28 days setting; the Brasilian test is applied to 5 of the cylindrical samples.

This test allows the evaluation of the mechanical properties of a mixture and also yields samples useful for chemical analysis and porosity measurement. Some of the mixture is allowed to flow through the column before stopping the injection; this fraction is collected and used for the shrinkage test.

Chemical analysis. Samples broken in the mechanical test are finely ground and passed through a 106 micron sieve. 5 gm amounts are extracted with cold water for 7 days. Analysis is carried out on the extract only.

After some trials in which several positive and negative ions were analyzed, it was decided to limit the analysis to the most significant ions, that is to Sodium, Potassium, and Calcium, and to measure the electrical conductivity of the extract.

As it seems quite difficult to limit all three ions to very low values (mixtures which are low in alkali tend to have much free Lime), we decided that, in the case of grouts for mosaics, we would mainly aim to control the alkaline salts. White Calcium efflorescences were not considered to constitute the

worst danger, in view of the low porosity of the coloured tesserae. Obviously, the choice might be different in the case of mural paintings (particularly on dark colours) although the formation of surface efflorescences could be controlled by the application of damp paper pulp or paper sheets on the surface.

Porosity. Pore size distribution was determined with a Carlo Erba Mercury Porosimeter thanks to the collaboration of P. Rossi Doria (CNR, Rome).

Shrinkage. Volume change, from the fluid state to complete solidification, was determined after 15 and 28 days, by a test based on ASTM C474-67.

Efflorescence test. A direct test aimed at establishing the potential danger caused by soluble salts contained in the grouting mixture might be preferable to the indirect indications offered by chemical analysis. Unfortunately, we have not found a satisfactory test in the literature nor have we been able, for the time being, to devise a successful one.Following the recommendations of the RILEM Committee on Gypsum (Murat, 1982), we have tried a simple qualitative test by immersing the small cylinders utilized for the mechanical test in distilled water to a depth of about 1 cm and observing the formation of salt crystals on the top and side of the cylinders after 30 days.

This simple test detects mixtures with high soluble salt content but does not distinguish between mixtures with average to low soluble salt content.

6. Field experiments with ICCROM grouting mixtures - wall mosaic in Torcello

In June 1982, an experiment of consolidation was made on a small section of the gold background in the mosaic of the apse of the Torcello Cathedral (S. Maria Assunta).

Restoration of the Torcello mosaics had been under way since 1980, employing a new technique of consolidation and avoiding transfer onto a new support. Consolidation was carried out by the injection of a grouting material supplemented by a plastic tie which was applied through the hole left by the removal of one tessera (P. Mora, who designed the tie, reports on it in the same meeting).

The Torcello experiment was extremely important for our team because, thanks to the friendly cooperation of Mr. G. Cucco and Mr. S. Polazzetto, mosaic conservators of the Procuratoria di San Marco in Venice, we were able to pinpoint the differences between laboratory and field conditions of grouting.

Following the first trials, the local conservators consolidated an entire section of the mosaic (the lower part of the figure of the Madonna and all the inscription beneath it) which showed severe detachment from the wall. The grout employed contained Hydraulic Lime, crushed marble, brick powder and Primal AC33 in the weight ratio 7:5:2:1.

Our grouting technique was further refined in carrying out a real conservation job on a large detached area of a mural painting in the Church of San Lorenzo in Rome. This work was entrusted to us by the Istituto Centrale del Restauro and was executed with success, thanks to the cooperation of prof. P. Mora.

The full injection sequence, as finalized through these experiments, may be summarized as follows:

a. Removal of one tessera (taking note of its orientation in the mosaic).
b. Drilling of a hole (2 mm) passing through all the detached mortar layers.
c. Removal of dust by aspiration.
d. Rinsing the hole and the internal cracks by injection of a water and alcohol (1:3) mixture.
e. Abundant wetting by injection of tap water.
f. Pretreatment of the hole and the cracks by injection of a diluted (1:9) Primal AC33 emulsion.
g. Preparation of a Chaux Blanche-brick dust (or Dicalite) mixture, with the addition of Primal AC33, water and Sodium Gluconate, by high speed stirring in a 1 litre commercial electric blender.
h. Injection of the mixture by means of veterinary syringes (60 ml) and 1 mm needles; leaks of the grout through surface cracks are avoided by sealing them with dry cotton, pressed into the fissures with a dental tool.
i. Pressing of the injected area after about 30 minutes; re-insertion of the previously removed tessera which is reattached using the same grouting mixture, thickened, if required, with a little micronized silica.

Two phases of the injection procedure in Torcello are illustrated by figures 1 and 2.

7. Field experiments with ICCROM grouting mixtures - floor mosaic in Ostia

In July 1983, thanks to the cooperation of Dr. V. Scrinari, Superintendent for Archaeology at Ostia, and Arch. V. Mannucci, we have been able to test our grouting technique on a limited area of a floor mosaic in the Ostia excavations.

The mosaic in question had already been consolidated after discovery, by applying Cement mortar fillings in the missing

FIGURE 1. Torcello Cathedral, Apse Mosaic. Removal of a tessera.

FIGURE 2. Torcello Cathedral. Injection experiment.

parts and along the edges prior to re-burial under a plastic sheet covered with a shallow layer of sand. After some years, the mosaic appears to be in an unstable condition, mostly due to the action of plant roots which have worked their way under it causing detachment in wide areas.

The consolidation experiment was carried out using a Hydraulic Lime-brick dust mixture; a white-grey mixture would have been more indicated, however, in view of the colour of the tesserae and of the original mortar.

The injection technique was essentially that outlined in the previous section, with some modifications introduced because of the structure of the mosaic and its position.

It was not necessary to remove any tessera to perform the injection because the needle could easily pass between the tesserae, far more widely spaced than in a wall mosaic. Actually, it was sufficient to remove dirt and mortar fragments with a dental tool to create enough room for the injection needle. The needle was then inserted at an angle and with a side inclination to allow injection under one of the nearby tesserae with the hope that, from there, it would penetrate between the detached mortar layers.

A dental tool bent to form an L-shape proved very useful in raising slightly the detached mosaic section and easing the penetration of the mixture into the gap.

The water/alcohol rinse was not used as the mortar could be easily wet. The water rinse, however, was carried out. A considerable quantity of water was injected, occasionally under pressure; this allowed the removal of accumulated dirt by pushing it out between the tesserae.

The looseness of the tessera texture proved to be a serious difficulty from another point of view because it caused abundant leaks of the injected mixture, thus hindering a satisfactory spread around the injection point. For best results, all open gaps between tesserae should be sealed with dry cotton, a painstaking task.

On the whole, however, satisfactory consolidation could be achieved in a reasonable time.

Figures 3, 4 and 5 illustrate some phases of the experiment.

It is obvious that consolidation achieved by such a technique cannot, alone, insure the survival of the mosaic. It is, however, a low-cost process which respects the original structure and texture of the mosaic since it introduces into its gaps materials which are, chemically and mechanically, not exceedingly different from the original ones.

FIGURE 3. Ostia Antica. Preparation for injection in a floor mosaic.

FIGURE 4. Ostia Antica. Washing by injection of water between tesserae.

FIGURE 5. Ostia Antica. Injection of Primal AC-33.

Environmental attack would, obviously, soon cause new damage to the consolidated structure as, inherently, its resistance is equivalent to that of the original one.

Two more steps would then be required in the conservation process to improve considerably the environmental resistance of the mosaic.

The second step would be the control of roots; this, we think, should be done in a very selective way, eliminating, one by one, the individual plants (e.g. by injection of toxic material) which seem to cause the trouble.

Future control of the flora in the area should also be selective (that is, dangerous species should be identified and eliminated, plant by plant).

The third step of the conservation process is environmental protection. Mosaics to be left visible should be protected by generous sheds, while rain disposal systems and drainage of the area should be carefully planned. Walking on mosaic surfaces should not be allowed.

Re-burial systems should be considered when total areas are very large and spectacular interest is smaller; sophisticated, but low-cost systems should be employed keeping in mind, for instance, a recent report (Mora, 1983) on field conservation of archaeological finds.

No conservation process, as complicated and sophisticated as it may be, can ever be considered capable of guaranteeing conservation for an indefinite time. This is particularly true for floor mosaics situated at the interface of two uncontrollable environments (soil and air). The only policy which can insure long-range conservation is, therefore, that of periodical inspection and immediate repair of incipient damage; conservation treatments and protective systems should be designed keeping in mind the future life of the mosaic and provisions made to insure that the maintenance routine is possible at a reasonable cost.

We plan to follow up this preliminary experiment in Ostia by completing the consolidation of the mosaic we tested and then tackling the second and third steps of the conservation process outlined above. In particular, we plan to consider closely the costs involved in the various technical solutions of the problem, in view of the extremely large surfaces involved (over 20,000 sq. m. in Ostia alone).

REFERENCES

FERRAGNI, D., et al., Essais de laboratoire sur des coulis à base de ciment, in Mortars, Cements and Grouts Used in the Conservation of Historic Buildings. Proceedings of the Symposium, Rome, June 3-6, 1981. ICCROM, Rome, 1982, 63-99.

MORA, P. - MORA, L. - PHILIPPOT, P., La Conservation des Peintures Murales.. Bologna 1977, 269-273 and 405-407.

MORA, P., Conservation of excavated stucco and mosaics in Preprints of ICCROM Conference on Conservation on Archaeological Excavations, Nicosia, 23-26 August 1983, 75-84.

MURAT, M., Final report on the activity (1973-1980) of RILEM committee 23-GP gypsum plaster, in Matériaux et Construction, Vol. 15, N. 85, 1982, 55.

PAILLERE, A.M. - RIZOULIERES, Y., Réparation des structures en béton par injection de polyméres. Essais d'injectabilité à la colonne de sable, in Bulletin de Liaison de Laboratoire des Ponts et Chaussées, N. 96, 1978, 17-23.

PERONI, S., et al., Lime based mortars for the repair of ancient masonry and possible substitutes, in Mortars, Cements and Grouts Used in the Conservation of Historic Buildings. Proceedings of the Symposium, Rome June 3-6, 1981. ICCROM, Rome, 1982, 63-99.

PHILLIPS, M.W., Adhesives for the reattachment of loose plaster, in APT Bulletin, Vol. XII, N. 2, 1980, 37-63.

N. Gabrielli

Abbiamo visto la tecnica di iniezioni sotto pressione costante che è stata eseguita in laboratorio su conglomerati che non danno mai risultati attendibili perché non sono nell'ambiente, quindi non presentano il grado di umidità, etc., e inizialmente ci ha parlato di questo impasto di calce idraulica e di polvere di mattone. Successivamente e passando nella fase applicativa del consolidamento degli intonaci, questa miscela non passava. A quel punto si è detto che si è ricorsi all'uso di un'emulsione acrilica che ne permettesse meglio la veicolazione. Io vorrei chiedere come si comporta questa calce idraulica con la polvere di mattone e con la resina acrilica dal momento che una calce deve carbonatare e secondo la carbonatazione ha sopratutto bisogno di acqua e CO_2. Un problema molto dibattuto, perché abbandonato l'uso del caseinato di calcio molto usato in passato (si sono sempre avute delle grosse perplessità sull'uso di malte, sull'uso di calce che non carbonatando potevano dare luogo a formazione di efflorescenze perché nel muro rimaneva del calcio ossido idrato) a un certo punto, siamo passati all'uso di adesivi con un inerte. Adesso con l'adesivo, con l'inerte, con lo scheletro, ritorniamo all'uso di calci. Vorrei sapere se è stato verificato come si comportano calce, polvere di mattone e questa emulsione acrilica, di modo tale da essere resistenti nel tempo e da non dare, sopratutto, guai qualora le condizioni dell'affresco, del mosaico o' di qualsiasi substrato, siano attaccate dall'acqua o si trovino in condizioni da dover ributtare fuori quel calcio che molto facilmente puo' essere aggredito da altri ioni come SO_2 o carbonati di azione di superficie.

J. Malliet

La chaux que l'on utilise dans nos expériences est une chaux hydraulique qu'il ne faut pas confondre avec une chaux hydratée. Donc, il s'agit d'un matériau qui fait prise en l'absence d'air par une réaction chimique avec l'eau. La poudre de brique est un squelette, un matériau de remplissage qui pourrait avoir la fonction de bloquer la chaux libérée dans la réaction de la chaux hydraulique. Nous ne savons pas encore dans quelle mesure la poudre de brique en est responsable. J'ai parlé des dangers que provoque la présence de sels solubles: on mesure la présence dans nos mortiers d'ions de potassium, de sodium et de calcium, mais jusqu'ici on n'a aucune idée quantitative de la présence de ces ions. On espère continuer les recherches sur un essai, par exemple, d'efflorescence, qui rende possible l'estimation du danger provoqué par ces sels solubles, donc aussi par le calcium.

A. Cassio

Quanto a queste iniezioni sotto il mosaico, le ritengo molto opportune per gli affreschi in quanto sono due intonaci che devono reggere, noi invece, nel mosaico, abbiamo tre o quattro tipi di intonaci; prima di tutto le tessere del mosaico; secondo, l'intonaco che regge il mosaico, poi, qualche volta, troviamo la sinopia e poi abbiamo il letto e spesso tutti questi elementi sono staccati fra loro. Volevo sapere se era possible fermare tutti questi elementi con un iniezione di questo tipo.

J. Malliet

C'est très possible si le restaurateur est capable de détecter les différents niveaux de détachements.

A. Cassio

Ritengo che per fermare le tessere, occorre che questa iniezione di malta vada anche intorno alle tessere le quali, spesse volte, sono proprio staccate dal supporto di cemento. Allora, se la malta passa attraverso le tessere, arriverà anche in superficie. Arrivando in superficie è colorata di bianco oppure è incolore, ma comunque cambia l'aspetto visivo del mosaico.

J. Malliet

Nous essayons de composer des mélanges de différentes couleurs de façon à contrôler la couleur.

W. Novis

Recently I have had the opportunity to examine some of the work done with this method and I am concerned on two points: one is a question of principle, when an earlier intervention has been carried out with permanent materials. The original work is to my mind relatively simple to treat but the earlier intervention will cause trouble, especially if it was done in patches. My second concern is that some of the recent work still seems to be hollow by tapping around it, almost at the point of injection. Does the injection get to every interface and why does the hollowness remain?

J. Malliet

Il peut arriver que le restaurateur laisse des vides qu'il n'a pas détectés. Quand on injecte dans une zone limitée, la pression du coulis augmente considérablement et est capable de soulever la surface, et d'ouvrir de nouveaux vides autour de la zone traitée. Alors, c'est la sensibilité du restaurateur qui doit éviter un soulèvement excessif de la surface pour réduire le plus possible les vides.

THE TREATMENT OF UNDULATING MOSAICS

WILLIAM E. NOVIS

SUMMARY

This is an appraisal of three mosaic pavements well known in Britain which have become distorted from their original flat plane and where the causes of the undulations appear to differ.

The reasons that have caused, or allowed the movement to take place are discussed, and the policy governing the conservation is examined. It goes on to describe the method used to record the undulations, and the steps necessary in lifting and relaying the mosaic. The details are given from the author's experience, and can be taken as typical of similar cases in a number of sites.

Consultant. Associate Member IIC.
Chairman ASPROM. UK Branch of AIEMA.

June 30, 1983

THE TREATMENT OF UNDULATING MOSAICS

This matter, the lifting and conservation of undulating floors, may have greater significance to those of us from countries north of the Alps, with our weather conditions and the ravages of time through years of more rain and less sunshine, than it is to those from the more sunny shores around the Mediterranean. Climatic and soil conditions have greatly affected the survival - or lack of meaningful survival of mosaic floors and have presented us with quite different problems, varying from solid rocklike surfaces in almost original condition, to softer undulating floors in extremely vulnerable state. It is this last group that I propose to discuss.

We must first consider the causes leading to the condition. Already I have mentioned the weather and soil variations, which are of course of paramount importance as a cause or contributory cause in all cases. But there are sometimes other reasons. A mosaic may often have been laid following the alteration of a building - possibly an extension or up-grading, and may well cover the area of two or more previous rooms. Consequently there may be the remains of an earlier structural or dividing wall beneath the mosaic. The areas on either side of the foundation may have been poorly filled in and consolidated and the ravages of the centuries of rainfall or the action of water below the surface can have caused settlement which does not occur over the wall foundation below, and undulation results. I will show some evidence of this in due course.

In other cases subsidence of the mosaic generally toward the centre of a floor appears to be evidence of poor foundation work with insufficient consolidation, or some underfloor action of water across the site.

The most classic case I know is that of Room 21 at Fishbourne in Sussex where the mosaic was found to have subsided deeply into two postholes of an earlier post building which preceded this section of the Palace. We thus have in this case an important 1st Century mosaic which includes the signature mark of the designer or craftsman, but also a visual reminder of the structure which earlier occupied the space.

My theme therefore is the importance of conservation of the mosaics in the distorted condition in which they have been found, in order to convey these earlier historical factors, as well as containing their present dimensions within the prescribed limits of the surrounding features. It is necessary that I should make clear the meaning of that last phrase. If a mosaic is say, six metres square, and has subsided in the centre to the extent of 70 cm it will have achieved on its centre line an overall dimension of approximately 20 cm more than its original size.

Therefore if the mosaic is lifted and replaced on a flat base the sides - the outer edges, would not be straight but would each need to curve by an average of 10 cm unless the mosaic were dismembered almost tessarae by tessarae to be reassembled to its true original size. I submit this would not be possible in practical terms. If the subsidence is irregular the problems would be even greater. Therefore the relaying should be to the same shape as found. (Figure 1)

It may be asked why should we need to do anything? I have already talked of the causes and it will be appreciated that the action of the wet conditions will have softened the bedding mortar, and furthermore the subsidence movement will have consistently and thoroughly fractured the weakened bed. Where the resultant contours are concave, the tessarae may be fairly firmly held together, but on a convex area all the joints between the tessarae will have opened and the surface will have become quite fragmentary. (Figure 2)

This has occurred very much with the Dolphin Mosaic at Fishbourne where the convex areas became completely lifted from the bed by the normal lateral stresses, while in the concave bottom of the central subsidence, the tessarae were very firmly held in position.

The reasons for this subsidence have not been clearly established. An earlier floor - the Fortress Mosaic was discovered beneath it but this also had sunk. It is likely that there was a small pond at this point before the Palace was erected. The infilling may have been insufficiently consolidated or the source of the water has gradually eroded the earth below. The position of previous water courses can be seen in other adjacent floors.

In the case of the mosaic subsiding into the postholes, the subsidence itself gave room for the mosaic to spread downward, and while the spaces between the tessarae widened, the lateral stress was not substantially increased, and the mosaic although very vulnerable over the curve, had remained in position.

I would turn then to the Ganymede pavement in the Roman Villa at Bignor, also in Sussex. Here we have a fairly even subsidence occurring, which can best be described pictorially. (Figure 3). It can be seen that the foundation has sunk away from what is probably an earlier wall foundation on an East to West axis, and from the water supply system conducting water from the hillside on the North side to the piscina. There is a lead pipe leading from the piscina downward on the hill to the South. Thus it seems that the main foundation work has remained stable and that the filling between the masonry was never properly consolidated and consequently has gone down. The Villa is high up on chalk downland and no other cause suggests itself. It is proposed that

within the next few years this mosaic, because of its deteriorating bed, will be lifted and relaid as others in the Villa, and at that time any separate cause of the subsidence will come to light. As the subsidence is so much less than the other instances given here, and is quite regular, the mosaic can probably be relaid in its original flat condition. This therefore confirms some other instances where mosaic has been found to be laid on the poorest of prepared bases, a situation it is difficult to understand.

These cases illustrate what the surface shape can tell us, quite apart from the design of the mosaic itself, and we need to consider and decide what is important, and what is possible. My submission is that in the case of the postholes this is important. With the central subsidence of the Dolphin pavement to achieve a flat surface is not practical, while at Bignor the feature is unimportant and as rectification is thought to be possible, this should be done.

So how is the reproduction of the contours of the undulating areas to be achieved?

It might be suggested that it would be possible to drive wood or metal stumps through small holes in the mosaic or through the bed as the mosaic was removed, these stumps driven down to the level of the surface, and a new and more stable foundation laid to these, allowing of course for the thickness of fixing bed and mosaic to be accommodated. This is all very simple but with the mosaic lifted, there is the opportunity for archaeological excavation to take place over the whole area and this would seriously disrupt the record provided by these stumps, hence it may not succeed, and a record must be taken from above.

To achieve this the average person who is usually called on to perform this unusual task must have simple methods of recording and be able to ultimately use the record to secure the reconstruction.

The first requirement is a simple diagramatic plan of the floor drawn over a square grid pattern to a scale of (say) 1:10. The grid pattern might be at 25 cm centres. A wooden board should then be fixed to stumps around the whole perimeter, the top edge being maintained at an even level. This should be marked off at the same intervals as the grid of the drawing. A wooden or metal straight-edge long enough to span from the level board on the one side to the other should be secured and marked off at the same intervals as the grid. For long spans a length of aluminium box section about 10 x 5 cm in size is convenient as it will maintain its vertical position without toppling or sagging.

This straight edge can then be moved along across the floor and a distance measured down to the mosaic and recorded on the drawing at every grid intersection. If the undulation is acute in a particular area additional measurements can be taken midway. It may be that the size of the floor is too great for the straight-edge to span. In that case a level board, similar to the perimeter, must be arranged across the centre of the floor and the record taken in two sections. Such a centre bearing can be supported on stumps placed within drums of earth or stacks of bricks without damaging the mosaic below. (Figure 4)

When this record is complete the mosaic can be lifted, its underlying bed removed and whatever site excavation thought desirable (as it would be) take place. After this the area can be reconsolidated to levels in accordance with the record but sufficiently lower to allow for a concrete raft plus the thickness of bed and mosaic. The raft can be laid and the replacement of the mosaic take place.

I have said quite simply, the mosaic should be lifted. This will be done in relatively small pieces. With the undulations there can be no question of rolling. The bedding will be in poor condition so that the "puzzle" method as it has recently been described will be suitable. We all know the necessity of marking each piece and numbering them on a key drawing, so that when re-assembled by a skilled craftsman everything is recovered and nothing is lost.

It may be said that the method of recording the undulations could be more professionally done by the use of surveyor's equipment, levels etc. This is so, but those concerned can make fewer mistakes in measurement in the way I have described, and the straight edge being used at every grid line and at every grid interval along its length, when there is no guiding mark on the mosaic itself, is a more certain way to obtain a perfect record.

I hope that this will have shown reasons why, and how, certain works have been considered and executed, and will be of assistance to others who may have to face the same problems.

FIG. 1.
A
A
A
A
W.E.N.

FIG: 2
CONVEX OPEN.
CONCAVE. WEDGED.
W.E.N

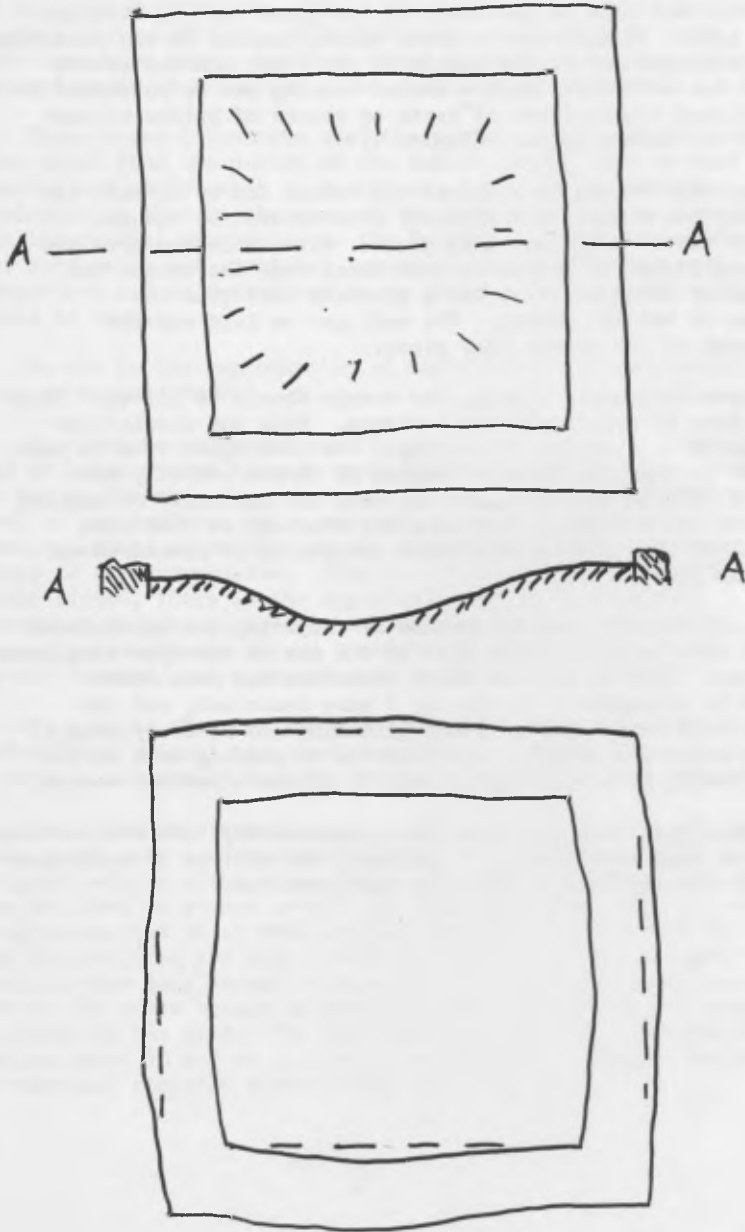
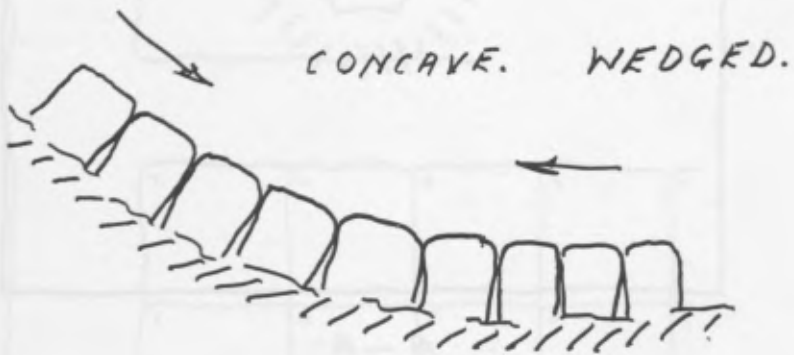
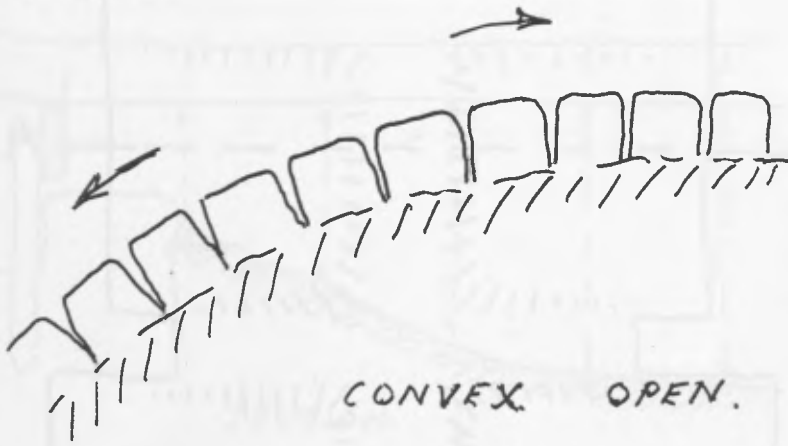



FIG: 3.
A
A
N
B
B
A — A.
B — B
W.E.N.

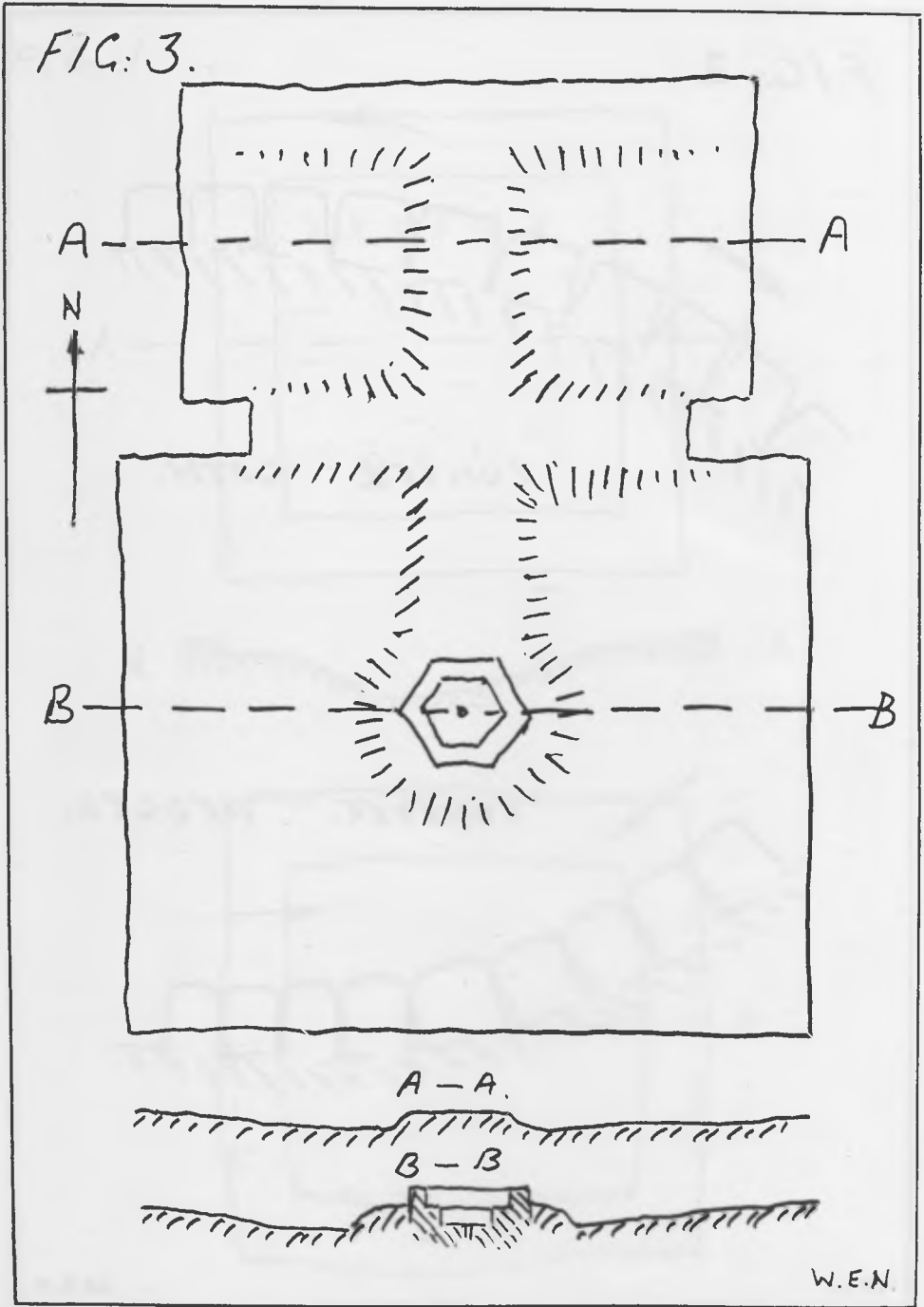
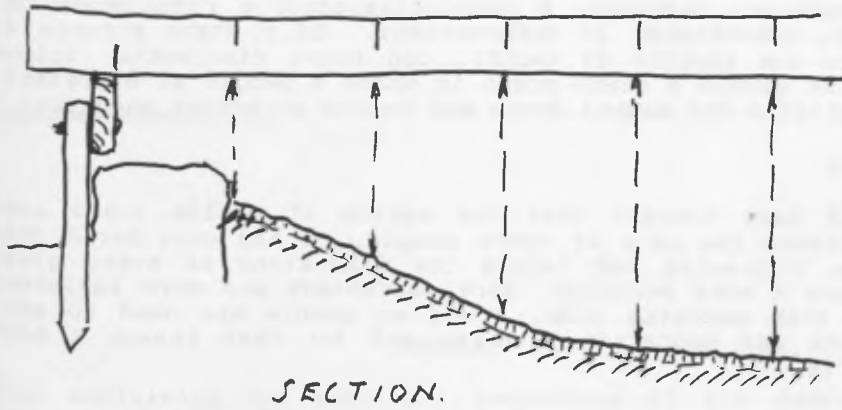
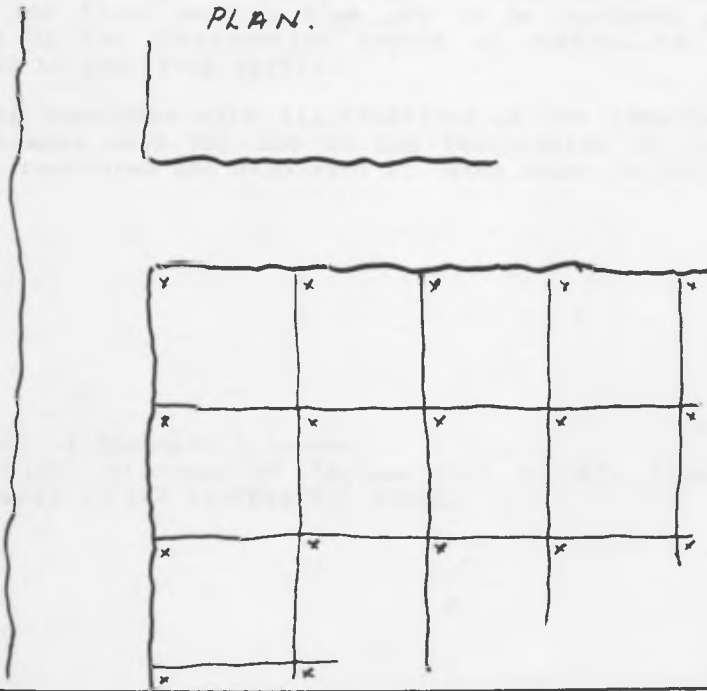



FIG: 4.
SECTION.
PLAN.
W.E.N

DISCUSSION - W. NOVIS

A.M. Ianucci

A Ravenna, nella chiesa di S. Apollinare in Classe, un pavimento ondulato deformato è stato distaccato e ricollocato poi in situ, conservando le deformazioni. Ed è stato attuato il distacco con ausilio di calchi, con buoni risultati. Volevo sapere se questo è stato preso in esame e perché si è preferito la griglia che sembra avere uno scarto di errore maggiore.

W. Novis

I would have thought that the making of moulds would have necessitated the help of other people. I had considered that to make a drawing and record the dimensions at every given point was a more portable, more convenient and more foolproof method than anything else. I and my people are used to measurements and geometric patterns and for that reason I have chosen it.

TRATTAMENTI PER IL RESTAURO DEI MOSAICI

Giuseppe Silvestrini *

SUMMARY

After explaining the aims and techniques of the temporary protection of a floor mosaic, the author discusses the reinforcement of a nucleus or foundation that is left in place as historical evidence when the mosaic itself must be moved elsewhere. The author then deals with mosaic restoration by discussing the several stages of intervention involved in strengthening the nucleus or creating a new fixed support for floor mosaics that are to be replaced in situ. Variants of the intervention depend on whether or not the mosaic is to bear foot traffic.

The paper concludes with illustrations of the remarkable and delicate work that has led to the restoration of the "Fish Mosaic", recovered and displayed at Ostia Scavi in 1973.

* Doctor of Economic Sciences
Technical Director of "Silvestrini s.r.l", Rome, which operates in the restoration field.

I° CAPITOLO
TECNICHE PER IL RESTAURO DEI MOSAICI

La copertura temporanea di un mosaico richiede principalmente che la struttura da predisporre assicuri nell'ambiente mosaicato una circolazione d'aria idonea ad evitare l'insorgenza di una umidità permanente che, col passare del tempo, pregiudica la tenuta delle tessere nonché la loro aderenza al sottofondo.
L'impalcatura protettiva può costruirsi con legname o con tubi in ferro e la sua copertura, con lamiera o meglio con legno rivestito di una guaina impermeabile, deve consentire un razionale scarico della acque piovane idoneo a non invadere o comunque a non compromettere il mosaico; a tale scopo, onde evitare danneggiamenti gravi, si deve procedere al drenaggio delle acque mediante la costruzione, lungo i bordi del pavimento, di canaletti attraverso i quali l'acqua defluisce e va a scaricarsi in località un poco più distante.
Per ragioni economiche od altre di natura contingente, la protezione del mosaico può attuarsi anche mediante copertura dello stesso con terra o sabbia; tale intervento assicura però un'azione protettiva di breve durata.
Inoltre si deve aver cura che il pavimento non venga calpestato al fine di evitare movimento o distacco delle tessere, nonché formazione di avvallamenti od aggravamento di quelli eventualmente esistenti.

Rafforzamento del nucleo o nuovo sottofondo fisso

Vari motivi possono consigliare l'asportazione di un mosaico pavimentale dal suo nucleo e la collocazione in sede diversa o ritenuta più adatta.
Nella sede originaria resta la testimonianza storica del nucleo o sottofondo; nel caso in cui codesto reperto si volesse valorizzare e mantenere nel tempo, occorre procedere al

./.

suo rafforzamento specie se esso presenta lacune, distacchi dal fondo od avvallamenti e quindi non dia la dovuta garanzia per una buona conservazione ed una lunga durata.
La tecnica di intervento all'uopo adoperata consiste nella realizzazione di un reticolo di perforazioni diversificato ed intercomunicante sotto il nucleo e collegato col terreno sottostante ogni qual volta ciò è ritenuto necessario.
Il punto di partenza delle perforazioni è preferibilmente scelto in zone lacunose del nucleo o ai lati dello stesso, avendo l'accortezza di velare il sottofondo per non permettere alle vibrazioni di allentarlo.
Il numero, i percorsi, lo spessore e la profondità del predetto reticolo è in relazione allo stato, alla quantità ed all'estensione delle lacune, degli avvallamenti del distacco e quindi i criteri e le modalità di intervento vanno decisi in loco.
Realizzati i reticoli, vengono immesse delle resine possidiche o della malta molto sottile; con attrezzi e tecniche particolari si interviene in maniera che, gradualmente ed in fasi successive, il materiale immesso pervenga nelle zone da rafforzare consentendo il ripristino del sottofondo nella sua originaria integrità e compattezza.
La realizzazione di un nuovo sottofondo fisso al mosaico può essere diretta alla messa in opera di un supporto che non consenta la calpestabilità del mosaico o di un supporto che tale caspestabilità consenta.

Supporto fisso non calpestabile:

Le fasi della lavorazione consistono nel:

-Copertura e drenaggio	come trattate al precedente punto c)
-Asciugamento	Si prosciuga il pavimento da eventuali residui acquosi e successivamente si immette aria calda per eliminare ogni residua traccia di umidità.
-Bloccaggio tessere	Con malta, che può essere facilmente rimossa, si fissano provvisoriamente le tessere del mosaico che per la loro non perfetta aderenza al sottofondo potrebbero essere perdute nel corso della lavorazione.

./.

Eventuali zone lacunose (prive cioè di tessere) vanno completamente riempite con la stessa malta al fine di ottenere una superficie uniforme.

-Pulizia — Con un bisturi vengono rimossi i residui calcarei dalla superficie musiva e successivamente con spazzole di saggina vengono asportati eventuali formazioni di licheni, povere, vegetazione od altro materiale estraneo.

-Messa in opera velatino — Si provvede a bagnare e successivamente fare asciugare del velatino di garza nella quantità ritenuta sufficiente; con colla particolare, poi si applicano ad incrocio su tutta la superficie del mosaico due strati del velatino come sopra preparato.

-Sezionamento e taglio — Il pavimento viene sezionato e la dimensione dei pannelli stabilita in relazione anche al motivo ornamentale del mosaico. Si procede quindi al taglio del velatino di garza lungo i bordi dei singoli pannelli.

-Preparazione piani appoggi — Si predispongono, preferibilmente in legname, nella quantità e dimensioni occorrenti, i piani sui quali dovranno collocarsi i pannelli nei quali è stato sezionato il pavimento mosaicato.

-Distacco — Il mosaico, già sezionato in pannelli, viene staccato dal sottofondo con lo impiego di apposite scàbole metalliche.
Nelle operazioni di distacco si è costretti a volte ad asportare parte del sottofondo specie quanto questo è in cocciopesto.
Il mosaico così staccato viene poggiato, facendolo scorrere con l'impiego

./.

delle stesse sciabole, sui piani di legno come sopra predisposti.
Per il trasporto il mosaico staccato potrebbe essere arrotolato; siamo però contrari a questo tipo di intervento in quanto lo stesso, anche se arrotolato su cilindri all'uopo predisposti, potrebbe causare una dilatazione del velatino che aumenterebbe l'originale interconnessione tra le tessere e quindi, nella messa in opera per il ripristino, il mosaico subirebbe delle variazioni di misure rispetto allo originale, deformando il motivo decorativo.
Inoltre, durante le fasi di arrotolamento, le tessere si trovano prima o poi a contatto opponendo la parte velata e liscia a quella grezza del sottofondo, procurando con il loro sfregamento ulteriori danni alle già "vecchie" tessere.

-Preparazione piano di lavori

Vengono preparati dei piani di lavoro di dimensioni adeguate e perfettamente levigati. Tenendoci sopra dei fogli di nylon affinché il mosaico non si possa attaccare a questi durante le successive fasi di lavorazione con la resina.
Nel caso invece si volesse conservare il mosaico allo stato originale, cioé lasciando tutti gli avvallamenti e protuberanze esistenti, i piani si formerebbero con delle vasche alte 15-20 cm. riempite di sabbia pressata.

-Applicazione nuovo sottofondo

Attorno a ciascun pannello si applica una intelaiatura in maniera da innalzare di uno e fino a due centimentri il piano delle tessere; si costituisce poi il sottofondo riempendo il nuovo piano formatosi con l'intelaiatura, di "cocciopesto" che verrà la-

./.

sciato ad asciugare adeguatamente.
Dopo che il "cocciopesto" si è asciugato vengono asportati i listelli costituenti l'intelaiatura, e i bordi dei pannelli vengono stuccati con della creta, che poi si asporterà, per proteggerli da eventuali scolature della successiva lavorazione.

-Applicazione "pannelli sandwich"

Formato con l'intervento precedente il nuovo sottofondo, si provvede ad applicarvi sopra dei pannelli in vetroresina formati da stratificazioni di resina, lana di vetro, resina, foglio di poliuretano, resina, nuovamente lana di vetro incrociata rispetto a quella già messa in opera, resina.
E' consigliabile l'inserimento nei pannelli anche di profilati in vetroresina, quando, per le notevoli dimensioni, si voglia evitare che i pannelli stessi possano subire delle flessioni.
Questi profilati vengono fabbricati direttamente dall'impresa a seconda della misura e resistenza dovute, usando materiali industriali lavorati all'uopo da maestranze specializzate.
In commercio esistono dei profilati già pronti ma non rispondono mai perfettamente alle esigenze contingenti.

-Distacco velatino

Portata a termine la preparazione del sottofondo, si ribaltano i pannelli e si procede, con appropriate tecniche, al distacco del velatino di garza ed all'eliminazione dei residui del collante.

-Restauro tessere

L'ultimo intervento consiste nel restauro del mosaico con l'impiego di

./.

tessere di recupero od altre.
A volte si colmano, in tutto od in parte, anche le lacune.
Quando non si riesce ad ottenere tale risultato, le lacune vengono riempite con malta od altro materiale, usando però l'accortezza di porre del piombo lungo tutto il bordo lacunoso onde evitare il contatto diretto della malta con le tessere musive la cui integrità col passar del tempo potrebbe essere compromessa.

-Verniciatura

Il mosaico ricomposto può essere trattato con una speciale liquido trasparente che lo protegge dalla pdvere e da altri agenti atmosferici; esso inoltre fissa ed esalta le parti cromatiche.

<u>Sottofondo calpestabile</u>

Se invece di un supporto non calpestabile si vuole ripristinare in sito il pavimento musivo e consentire la sua calpestabilità, le fasi di lavorazione come sopra riferite presentano interventi differenziati soltanto:

a) nell'applicazione sul nuovo sottofondo
b) nel trattamento sottofondo vecchio sito e mancata applicazione pannelli "sandwich".

Esaminiamo in particolare le procedure sostitutive.

<u>Applicazione nuovo sottofondo</u>

Vengono scalpellati ed asportati i resti del vecchio sottofondo e si procede alla formazione di quello nuovo a base di malta. Prima dell'essiccamento della malta vengono collocati sul sottofondo i pannelli già predisposti sul piano di lavoro dopo l'asportazione dei residui, in maniera da non lasciare spazi vuoti e che risultino perfettamente combacianti. Tale tecnica ha sostituito la precedente che adoperava il cemento armato al posto della malta, provocando danneggiamenti alle tessere dovuti all'azione corrosiva sia del cemento che della ruggine del ferro.

A volte potrebbe essere richiesto un intervento diretto a "cucire" i vari pannelli tra di loro con delle tessere di recupero.

II° CAPITOLO

TECNICHE PARTICOLARI PER LA RISTRUTTURAZIONE DI UN MOSAICO GRAVEMENTE DANNEGGIATO

"MOSAICO DEI PESCI"

Dopo la veloce spiegazione delle varie fasi di lavorazione comune alla gran parte dei mosaici da restaurare, voglio parlarVi di un restauro particolare, che ha richiesto un intervento specifico e ben diversificato per la particolare situazione in cui si presentava.

Nell'anno 1973 ad Ostia scavi, in località detta "Marciana", durante un lavoro di scavi e di rimozione di grossi frammenti di muro, è tornata alla luce la pavimentazione musiva di un vasto ambiente.
Il mosaico si presentava notevolmente danneggiato e le tessere sconnesse causa grossi avvallamenti dovuti al cedimento del sottofondo, causa anche la caduta del muro e la totale mancanza di un piano compatto su cui poggiavano le tessere, in quanto precedentemente sotto vi era una vasca che è stata riempita di terra per la costruzione del mosaico, ma chiaramente la consistenza della terra non poteva essere delle migliori.
Siamo stati interessati al restauro del mosaico ed alla formazione del nuovo sottofondo per ripristinare l'antico pavimento.
Ai fini del restauro occorreva riportare nella posizione originaria tutte le tessere, ricostruire il motivo ornamentale riportandolo in piano, rimuovere il vecchio sottofondo, costruirne uno nuovo ed appoggiarvi il musivo.
Per il raggiungimento del risultato voluto si è dovuto provvedere a:

- ricostituire, sul pavimento così come ritrovato, il disegno originale accostando <u>una per una</u> tutte le tessere e fissarle, provvisoriamente con malta di facile asportazione, al sottofondo esistente, fila per fila, zeppando, anche, dove serviva per poter portare tutto sempre allo stesso livello.
- velare con garza la superficie del pavimento seguendone gli avvallamenti ed i dislivelli.

./.

-sezionare in pannelli il pavimento e successivamente distaccarli.

-ribaltare i pannelli stessi su piani levigati onde consentire il livellamento originario delle tessere.

-costruire il nuovo sottofondo per la messa in opera del mosaico.

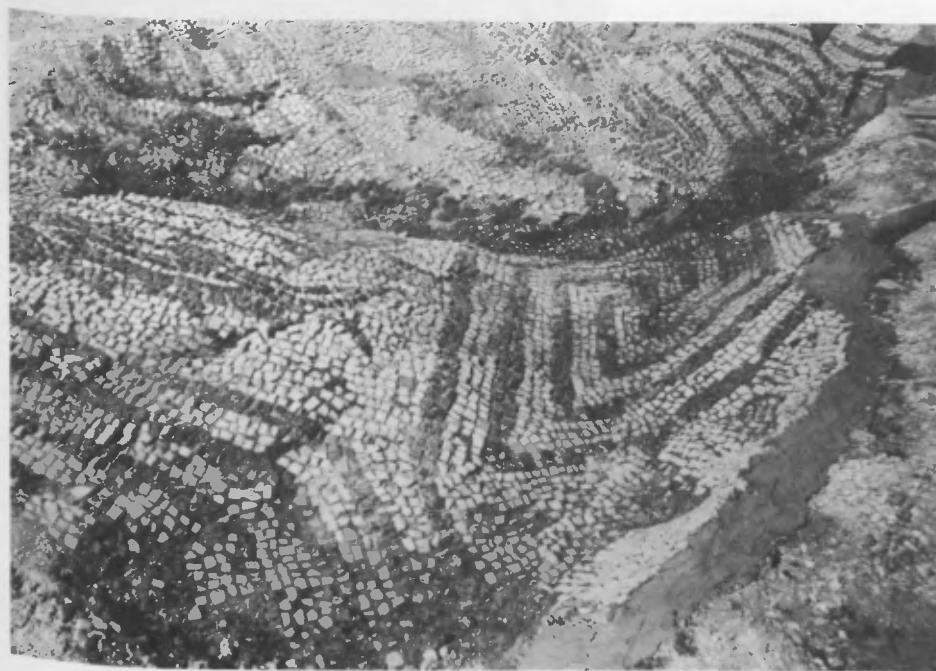
Nelle varie fasi della lavorazione oltre le nuove tecniche indicate, si sono seguite quelle esposte nella prima parte della presente relazione.

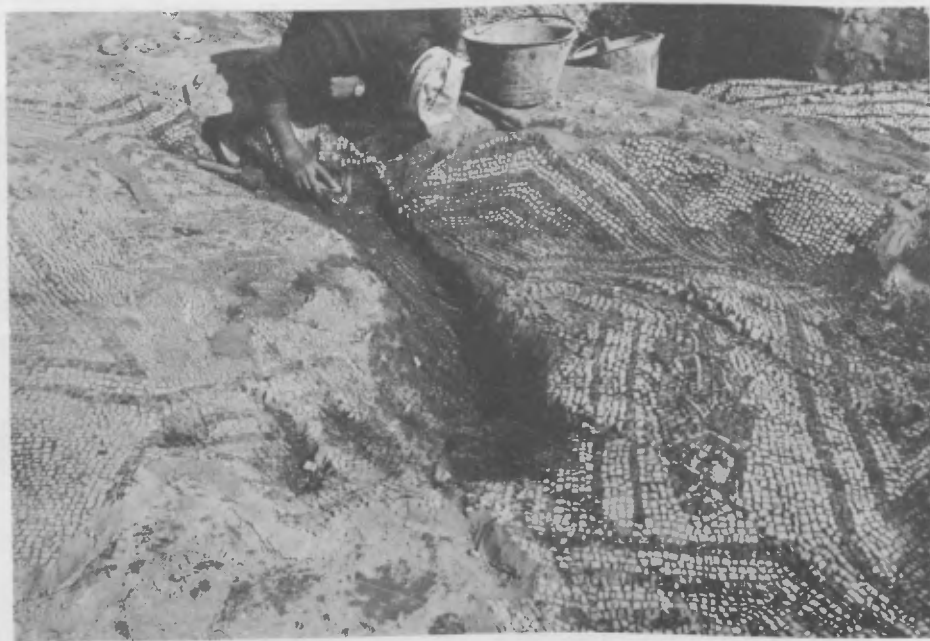
OSTIA SCAVI: "Terme Porta Marina" - Restauro mosaici ambiente "Pesci"

Sala termale condizione mosaici dopo il diserbo preliminare

Stato del mosaico per effetto del crollo dèlla volta

Salone termale con reticolo di riferimento. La grande lacuna corrisponde ad una vasca più antica riempita di materiale poco compatto per cui il crollo ha distrutto totalmente il pavimento.

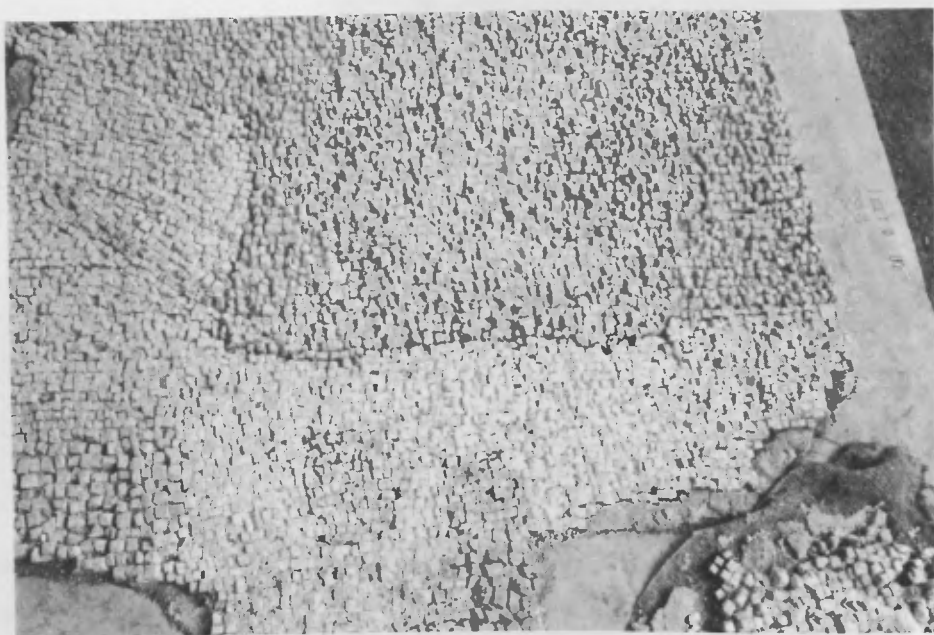
Bordature delle lacune con malta magra.

Condizioni del mosaico (Particolare)

Preparazione per il distacco.

Ricollocazione delle tessere.

Mosaico intelato (particolare).

Distacco con taglio e rinforzo a filo delle tessere per inconsistenza del sottofondo.

Collocazione sul piano di trasporto.

Messa in piano sul tavolo di lavoro.

Rovescio prima della creazione dei nuovi supporti.

Notare i restauri antichi.

DISCUSSION - G. SILVESTRINI

R. Nardi

Vorrei chiedere al Sig. Silvestrini quale è lo stato attuale dei mosaici della Marciana?

G. Silvestrini

Il mosaico è stato riallettato sulla soletta di cemento ed è stato riportato completamente in piano.

R. Nardi

E rimesso in situ o in deposito?

G. Silvestrini

La soletta di cemento è stata fatta sulla vecchia vasca e sopra la soletta di cemento è stato rimesso il mosaico.

in piano sul tavolo di lavoro

ESEMPI DI CONSERVAZIONE IN SITU DI MOSAICI PAVIMENTALI

Antonio Cassio * Roberto Nardi **

SUMMARY

The problems of conserving floor mosaics in situ, though numerous, can be reduced to three main factors:

1. Sinking of bedding layer of the tesserae
2. Exchange with atmospheric agents
3. Biological attack.

We have thought to face these problems by detaching small units of mosaic and replacing them in situ, having previously restructured the bedding layers with materials identical to the original. 25 years of experience in this technique support our thesis.

* Restauratore di mosaico presso l'Istituto Centrale del Restauro, Roma.

** Archeologo, responsabile del Centro di Conservazione Archeologica, Roma.

Il problema della conservazione in situ dei mosaici e', se dobbiamo far fede sullo stato del patrimonio musivo, veramente di grossa entita'; eppure gli elementi che lo compongono non sembrano numerosi e, almeno apparentemente, insolubili.

Pur ammettendo sostanziali differenze tra un'area geografica e un'altra, la nostra esperienza si concentra principalmente nell'Italia centrale, diamo uno sguardo al problema alla luce della nostra attivita' di restauratori.

Analizziamo prima di tutto quei fattori che, sia nel caso di mosaici di nuova considerazione che in quelli gia' restaurati in precedenza, abbiamo individuato come cause di danno:

1. Cedimento, sia nel piano che nella coesione, dello strato di allettamento delle tessere.
2. Interscambio con gli agenti atmosferici.
3. Attacchi biologici, con particolare riferimento alle erbe infestanti.

A tutto questo abbiamo creduto di far fronte con il semplice restauro dei pavimenti mediante il distacco per piccoli pezzi, con un'altrettanto semplice manutenzione e con adeguate misure di prevenzione contro la crescita di erbe infestanti.

Se poi possiamo dare valore sufficiente a una sperimentazione di 24 anni, quanti ne sono trascorsi dal primo intervento di questo tipo, allora possiamo dire di aver conservato mosaici in situ.

Ma vediamo in dettaglio i punti suddetti.

1. Lo strato di allettamento.

Il problema si pone in termini nettamente diversi, che si tratti del primo intervento o di un successivo restauro.

Nel primo caso il danno puo' essere determinato da moltissimi fattori: cedimento di strutture sottostanti, perdita di coesione del materiale componente lo strato, tentativi di furto e, soprattutto, radici e piante infestanti.

La causa scatenante tutto questo deve essere individuata, naturalmente, nel trascorrere dei secoli e quindi nel lunghissimo interscambio con l'ambiente.

Nel caso, invece, di un mosaico gia' restaurato, il danno deve essere ricondotto a cause molto meno naturali, visto che alla base deve necessariamente esserci una deficienza nell'intervento: nella tecnica, nella scelta dei materiali, nell'ambiente o nel tipo di mantenimento.

Per quanto riguarda le nostre esperienze, abbiamo senz'altro proceduto all'asportazione del mosaico: operazione che assume, ovviamente, toni di maggiore semplicita' la' dove non si devono prima eliminare opere posticce quale supporti in cemento e ferro, bordi di contenimento, restauri ecc.

Tale asportazione viene effettuata per piccoli pezzi, poiche' il sistema permette: rapida e facile manovrabilita' del mosaico distaccato; evita dilatazioni del tessellato; garantisce dalla perdita di tessere; evita giunture e cuciture tra i blocchi; lascia inalterato il livello del mosaico in quanto il tessellato e' riapplicato direttamente sul piano originale risanato, senza interposizione di nuove strutture in cemento e ferro.

A questo proposito e' importante specificare che la scelta del materiale da noi impiegato per la ricostituzione dello strato di allettamento e' fatta in funzione della composizione della

malta originale, della quale ripropone le componenti.

A conclusione di questo paragrafo vogliamo richiamare l'attenzione sul problema dei restauri cosidetti "parziali" o "provvisori": simili interventi sono forse piu' dannosi del semplice abbandono, in quanto introducono nel mosaico elementi e materiali estranei, che creano stress e resistenze anomale a causa delle loro caratteristiche chimico-fisiche diverse dal tessellato.

2. Interscambio con gli agenti atmosferici.

I fattori climatici, per quanto dannosi siano nel caso di mosaici in cattivo stato, pochissimo lo sono per i mosaici in buone condizioni o risanati, come ad esempio dopo un restauro effettuato secondo il criterio di semplicita' di metodo e di materiali quale il suddetto.

A questo proposito possiamo dire che diventa meno importante anche la collocazione del mosaico: all'aperto, sotto coperture o all'interno di edifici.

Dal momento che si e' restituita compattezza al tessellato, che si e' assicurato un perfetto scolo dell'acqua piovana, che ci si e' prevenuti da infiltrazioni tra le tessere, che si assicura al mosaico un seppur minimo controllo e servizio di pulitura (onde evitare depositi e accumuli di polveri), l'azione dell' umidita' e degli sbalzi termo-igrometrici si e' dimostrata nella maggioranza dei casi poco attiva.

3. Attacchi biologici.

In relazione a questo aspetto del degrado dei mosaici possiamo dire che non ci sono distinzioni da fare: in ogni caso, sia che il mosaico non sia mai stato restaurato, sia che lo sia stato correttamente che in modo maldestro, si tratta sempre di un agente estremamente attivo, contro il quale l'unica difesa e' la

prevenzione.

Questo ha un significato ben preciso: adeguate strutture protettive, bordini e aree neutre di rispetto, costante manutenzione dell'area. E' proprio a carenze di questo tipo che va imputata la colpa dello stato di deperimento di tanti mosaici, sconvolti dalle erbe infestanti.

Dunque, per quanto il patrimonio musivo continui tranquillamente a subire danni spesso irreparabili, riteniamo che le tre argomentazioni elencate in precedenza, possano essere giudicate semplici e attuabili. Puo' sembrare un paradosso, e in effetti lo e'.

Noi comunque continuiamo con il nostro metodo, ritenendolo ormai sufficientemente collaudato quale strumento di conservazione in situ del mosaico.

Senza dilungarci ulteriormente, presentiamo di seguito una serie di fotografie, commentate di volta in volta, a documento di quanto detto in precedenza. Questo nella speranza che proprio la semplicita' delle nostre affermazioni possa tradursi in aiuto concreto al mantenimento dei mosaici e soprattutto alla prevenzione di ulteriori danni all'immenso patrimonio musivo di cui tutti siamo responsabili.

Per una breve scheda sul restauro dei mosaici con il metodo del distacco per piccoli pezzi:

CASSIO, A., Détachement des mosaïques - Méthode du puzzle, <u>in</u> Newsletter - chronique n.5, 1982, 24-27.

Per una esperienza di mantenimento in situ di mosaici, senza restauro preventivo, mediante copertura temporanea in argilla espansa, reti in plastica e terra:

NARDI, R., Couverture provisoire pour les mosaïques que l'on ne

peut enlever, in Newsletter - chronique n.5,1982, 5-13.

Fig. 1 Roma, Museo delle Terme. Mosaico pavimentale proveniente da una villa romana in localita' Collemancio, nei pressi di Assisi. Dimensioni 70 mq. ca. Restaurato intorno agli anni '50 mediante il distacco in blocchi di grosse dimensioni, rimontati su un supporto in cemento, sabbia e tondini di ferro. L'unita' del disegno e' ricostruita mediante abbondanti ed evidenti cuciture di restauro tra un blocco e l'altro.

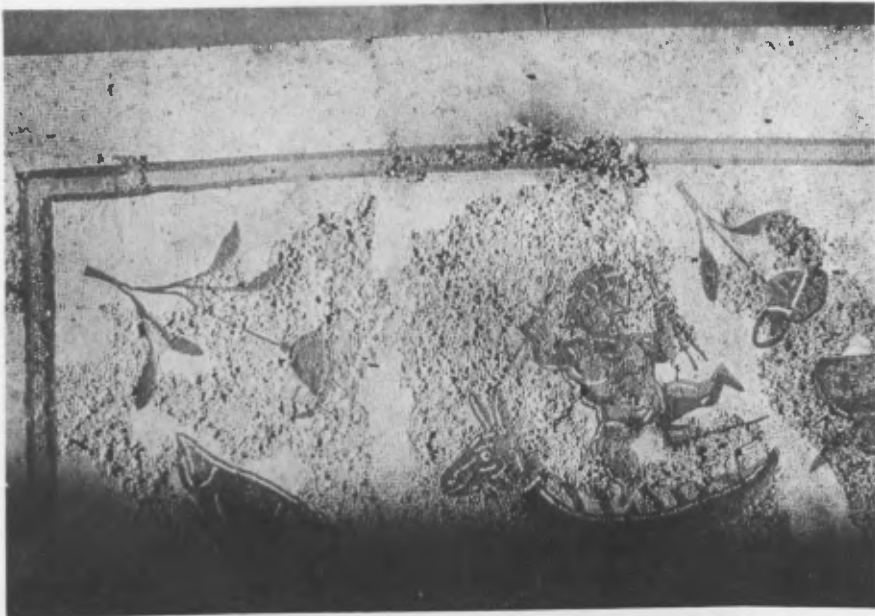



Fig. 2 Roma, Museo delle Terme. Mosaico di Collemancio. Particolare della figura precedente, angolo in basso a destra. E' evidente il contrasto tra lo stato del tessellato originale e le cuciture di restauro che, sul bordo, assumono un carattere di vera e propria ricostruzione. La compattezza delle zone ricostituite mostra in tutta evidenza la sostanziale diversita' tra un materiale e l'altro: tale da originare stress e pericolose tensioni all'interno dell'insieme musivo. Tutto cio' e' dimostrato dallo stato di deperimento del mosaico originale. E' visibile inoltre il danno causato dal ferro del supporto "esploso" per effetto di rigonfiamento dell'ossido. E' da notare che il mosaico era conservato in ambiente coperto.

Fig. 3 Roma, Museo delle Terme. Mosaico di Collemancio.
Il pavimento e' stato smontato secondo le linee perimetrali dei blocchi del precedente restauro, seguendo le cuciture. La figura mostra la struttura del vecchio supporto: cemento e tondini di ferro disposti a reticolato.

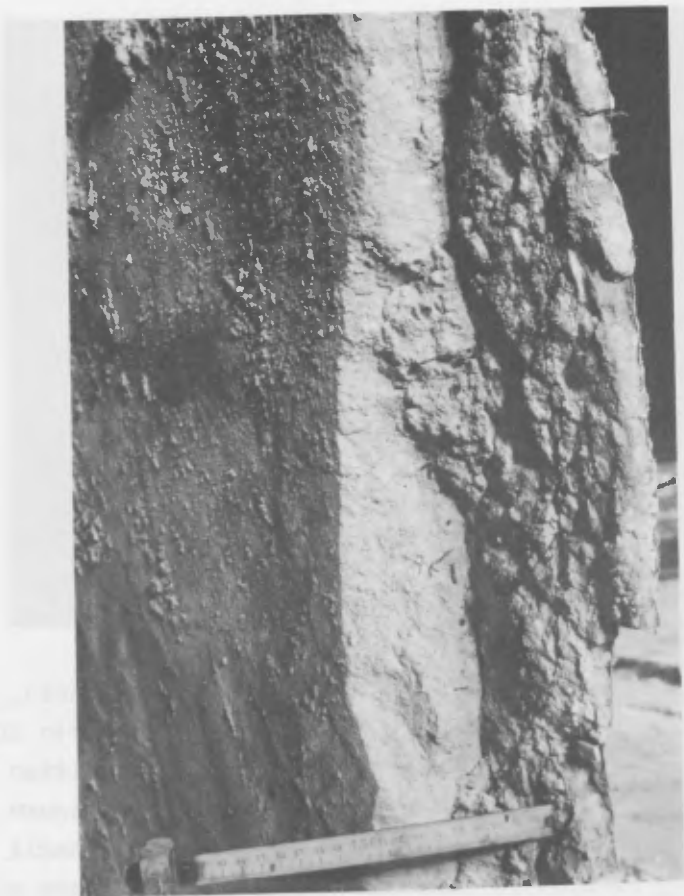



Fig. 4 Roma, Museo delle Terme. Mosaico di Collemancio.
Particolare delle figure precedenti. Il supporto in cemento e tondini di ferro ha uno spessore medio di 10 cm.; e' facile immaginare il peso di blocchi che mediamente raggiungono la superficie di 1,5 mq.ca.

Fig. 5 Roma, Museo delle Terme. Mosaico di Collemancio. Uno dei blocchi e' stato liberato dal supporto in cemento e ferro e il tessellato viene ora diviso secondo il sistema dei piccoli pezzi. La figura mostra la proporzione nella grandezza dei tagli tra il metodo dei blocchi grandi (nella figura e' rappresentato un blocco unico) e il "metodo Cassio" (il blocco e' suddiviso in 8 frammenti).

Fig. 6 Ostia, Castel Fusano, Villa di Plinio. Altro esempio di restauro a blocchi grandi e soletta in cemento e tondini di ferro. La figura mostra in modo evidente il grave dissesto subito dal mosaico a causa della reattivita' di cemento e ferro agli agenti atmosferici e all'azione delle erbe infestanti, cui la mancata manutenzione ha dato libera crescita. Questo mosaico e' stato restaurato nel 1975!

Fig. 7 Ostia, Castel Fusano, Villa di Plinio.
In questa frazione di pavimento compaiono un po' tutte le cause di degrado dei mosaici restaurati con il supporto in cemento e tondini di ferro, e con cuciture tra blocco e blocco. Vediamo infatti apparire tra le tessere la struttura in ferro; vediamo il danno causato dagli agenti atmosferici (il pavimento e' esposto all'aperto) e infine risalta evidente l'azione devastante delle erbe infestanti.

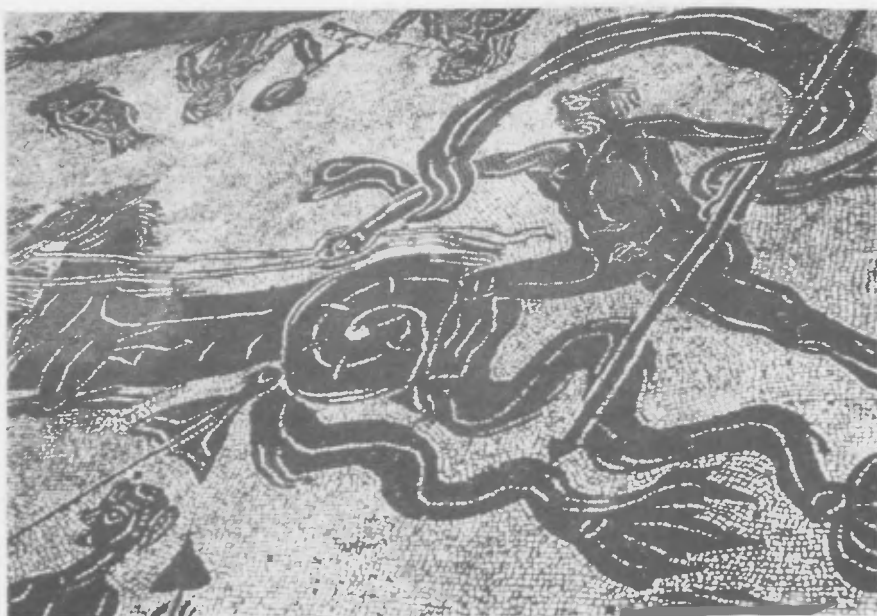



Fig. 8 Ostia, Castel Fusano, Villa di Plinio.
Mosaico restaurato con il metodo dei piccoli pezzi, sostituendo un precedente intervento con cemento e ferro. Questo nuovo intervento e' stato effettuato poco tempo dopo quello della figura 6, nel 1978. Da notare il buono stato delle tessere e l'assenza di cuciture. Il mosaico si trova all'aperto, nelle stesse condizioni ambientali e manutentive dei due precedenti (fig. 6-7).

Fig.9 Roma, Terme di Caracalla, palestra orientale.
Mosaico restaurato con il metodo dei piccoli pezzi nel 1970-71. Tale pavimento, al pari di quello della fig.8 e di quelli seguenti, e' all'aperto: dunque esposto agli agenti atmosferici. Come dimostra la figura il mosaico sembra non risentirne: questo grazie al corretto scolo dell'acqua piovana e alla seppur saltuaria manutenzione, che impedisce l'accumulo di polveri e la crescita di erbe infestanti.

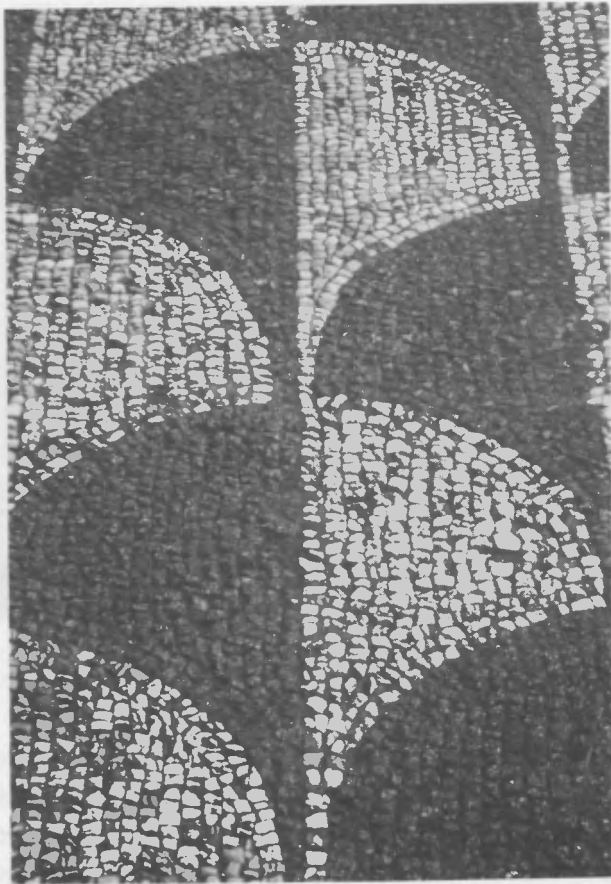



Fig. 10 Roma, Terme di Caracalla, palestra orientale.
Particolare.

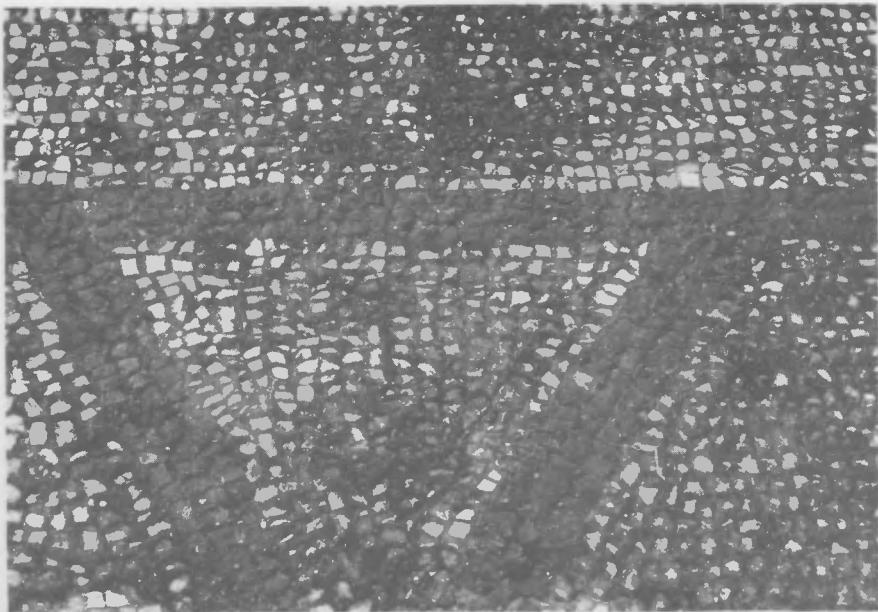



Fig. 11 Roma, Terme di Caracalla, ambiente attiguo alla palestra orientale.
Particolare. La figura mostra come una casuale mancanza di manutenzione, anche se in una zona limitata, innesca rapidamente lo sviluppo di attacchi biologici quali muschi (nella figura) e erbe infestanti.
Mosaico restaurato con il "metodo Cassio" nel 1971.

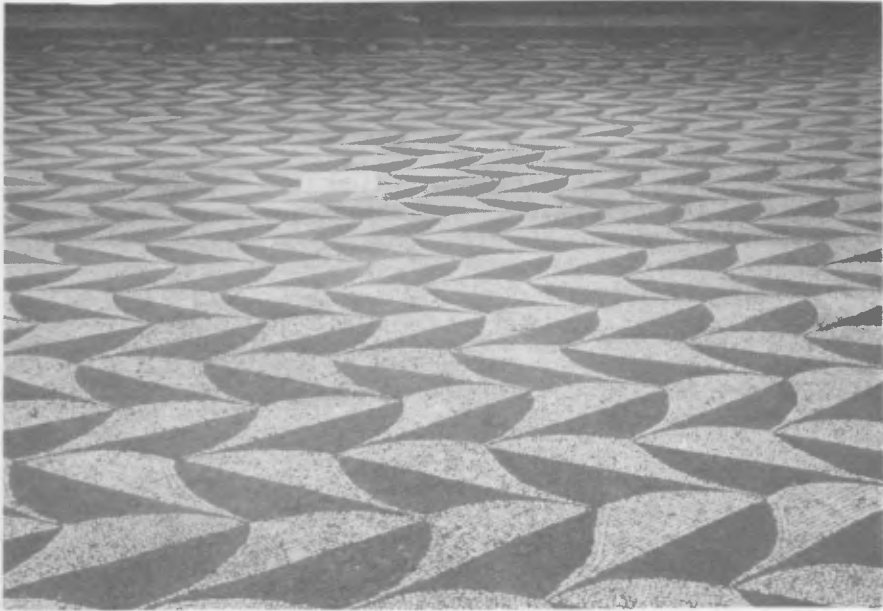



Fig. 12 Roma, Terme di Caracalla, ambiente antistante la palestra orientale.
Il mosaico qui mostrato e' la prova dell'efficacia del metodo descritto nel testo nella conservazione in situ dei mosaici: questo pavimento e' stato restaurato nel 1958. L'ambiente misura 360 mq. ca. e il mosaico in 25 anni non ha subito movimenti: questo dimostra l'inutilita' di solette in cemento e ferro quali supporti di contenimento. Il mosaico nella figura e' all'aperto e subisce il continuo passaggio di visitatori, che raggiungono anche il numero di 1000 presenze giornaliere.

P. Shorer

There has been no reference to the information carried on the back of the tessera, such as the lay of the tessera, the manner in which it had been applied, its size in various areas or other information. Are you recording the underside of the tesserae for information for future interpretation? We are lifting mosaics that were put down 2,000 years ago and any interference made must be recorded.

A. Cassio

Anche noi ci informiamo, cerchiamo di leggere dal retro del mosaico tutte le indicazioni possibli e almeno facciamo una documentazione fotografica.

G. de Guichen

Vous avez soulevé le très important problème des saignées. Les cas sont nombreux où immédiatement après le travail de remise en place de panneaux découpés le travail est très joli le jour de l'inauguration officielle mais si l'on revoit plus tard l'état de ces pavements, on a l'impression d'un damier où toute la restauration des comblements de saignées devient extrêmement évident. Ces techniques devraient être améliorées parce qu'après 20 ans de travaux de ce type, on en voit les résultats assez attristants sur le plus grand nombre de sites.

L. Bertacchi

Questi pannelli costruiti con resine poliuretane più lana di vetro a più strati, possono rimanere all'aperto?

A. Cassio

I pannelli possono benissimo rimanere all'aperto in quanto la resina ha un grosso potere di resistenza agli agenti atmosferici. Uno svantaggio è che non permettono la calpestabilità del mosaico in quanto il peso potrebbe portare a dei movimenti del pannello ma non al distacco delle varie parti del pannello.

M. Hoehn

Quale è la colla con cui si fissa la tela?

A. Cassio

E' semplicemente acqua e farina bollita, cotta a bagno maria con l'aggiunta di melassa, oppure zucchero, e per non avere cattivo odore, mettiamo un po' di trementina verde. C'è anche la possibilità di non usare la farina bianchissima ma quella più industriale, possibilmente la farina di segale.

M. Hoehn

Lei a parlato di blocchi su una posizione di Ostia. Penso che ci sia una base sotto, mi sembra che sia originale e che sia prefabbricata.

A. Cassio

Non è prefabbricata. E' un supporto che è stato fabbricato sopra al mosaico distaccato. Tutti questi segni che noi vediamo sono i segni che ha lasciato il ferro. Il ferro per l'effetto del rigonfiamento dell'ossido ha fatto saltare anche le tessere. Questo mosaico si trova all'aperto. Ovviamente con lo stillicidio continuo, l'acqua che stagna sopra, è passata sotto e ha fatto rigonfiare il ferro che ha prodotto queste lesioni. La parte sana è l'unica parte dove non c'era il ferro e si è mantenuta. E'ovvio che l'uso del ferro è molto dannoso. Ne vediamo dappertutto le consequenze.

M. Hoehn

In Germania, in una casa che è stata fatta 150 anni fa (una copia di casa Pompeiana), abbiamo trovato sotto i mosaici, dei pannelli prefabbricati cosi' in calce. Abbiamo trovato la descrizione di questo metodo per fare mosaici, perché c'era un mosaicista mandato in Italia per imparare il mestiere che è tornato con questo tipo di sistema.

M. Andaloro

Parlando di pannelli prefabbricati è in pubblicazione un libro del Dott. Guido Baldi et la D.ssa Guiglia sui pavimenti paleocristiani di Roma dove questa ipotesi di mosaico prefabricato è accertata (in pubblicazione presso l'Istituto Pontificio di Archeologia Cristiana di Roma). A proposito della relazione del Sig. Cassio, la felicità dei risultati per quanto riguarda la sezione in piccoli pannelli mi sembra raggiunta per quanto riguarda pavimenti, mosaici, tessuti pavimentali a carattere geometrico. Vorrei chiedere se risultati simili possano ottenersi anche in mosaici parietali con una formulazione stilistica molto ricca, come puo' essere per esempio un mosaico del periodo paleologo.

A. Cassio

Il nostro metodo è applicabile su tutti i mosaici. E' applicabilissimo perché la grandezza dei pannelli puo' essere di qualsiasi misura e, per i tagli, abbiamo visto che si possono fare tagli anche un po' anomali. Ovviamente non taglieremo una faccia. La grandezza del pannello non è una grandezza standard.

I. Roncuzzi Fiorentini

A proposito dei mosaici prima fatti e poi trasportati, ho notizia dal libro del Forietti, nel 1730, che venivano eseguiti

dai romani dei mosaici su lastra e poi trasportati. A Villa Adriana, il famoso mosaico delle Colombe era costruito sopra una piastra di marmo e quindi Forietti pensava che fosse stato trasportato da Pergamo alla Villa del Imperatore Adriano. Non sono questi mosaici composti su tegoloni, non sono gli emblema. Sono veramente mosaici composti sopra strati anche marmorei per agevolarne il trasporto.

M.L. Veloccia

Il problema degli emblema: noi sappiamo perfettamente che questo sistema consentiva sia il trasporto che la diffusione dei motivi, sia l'arricchimento dei pavimenti con delle decorazioni particolarmente delicate. Gli emblema venivano effettuati su lastre marmoree, ma sopratutto su tegoloni, per una maggior facilità di trasporto. Visto che è stato citato il mosaico delle Colombe della Villa Adriana, direi che questa volta, si tratta di un vero e proprio emblema.

Quanto all'altro tema che è quello del distacco di elementi decorativi, o figurativi, è possibile che sia già stato applicato sia per figure di animali sia per elementi a intreccio vegetale o anche per figure umane perché con questo sistema, quello che si taglia è l'interspazio tra tessera e tessera, quindi si puo' scontornare una singola tessera con il "bistouri" tenendola al suo posto. In certi casi, è stato fatto un attacco dentellato su una linea diagonale di tessere. Questo si è fatto proprio per le ghirlande in cui le tessere erano disposte in quinconce per dare una impressione di rigonfiamento nella treccia. In questo caso si è eseguito il taglio seguendo spigolo e spigolo perché altrimenti si sarebbe danneggiato il tessuto. Un altro punto di aiuto ci viene dato dalle lesioni stesse, perché quando sono saltate le tessere nel sottofondo, o quando ci sono quei fenomeni di avvallamento dovuti a vari motivi, queste stesse linee di frattura servono per delimitare questi pannelli di distacco.

M. Cordaro

Il distacco con vari metodi è qualche volta necessario. Mi pare più importante sottolineare la necessità e l'urgenza che gli storici, gli archeologici, gli operatori nel campo del restauro, esperti scientifici - chimici o fisici - operino gli sforzi maggiori sopratutto per perfezionare i metodi di conservazione. Perché molto spesso si finisce col dimenticare che cosa si deve restaurare - non è soltanto l'immagine, non è un tappeto, ma è un dato che congiunge insieme un dato figurativo con un dato figurativo nonché la data della costruzione, della tecnologia, quindi anche il rispetto della stratigrafia che affida alla superficie il dato fondamentale della sua rivelazione. Ecco perché l'Istituto Centrale del Restauro si è impegnato da tempo, grazie anche alla collaborazione dell'ICCROM con cui sta lavorando questo gruppo di ricerca, per lo studio di malte idrauliche adatte a poter intervenire parzialmente, conservando quelli che sono i dati storici di qualsiasi tipo di mosaico.

RESTAURATION D'UNE MOSAIQUE IN-SITU.

BASSIER Claude *

Parmi les procédés de restauration des mosaïques in-situ, nous décrivons une opération de traitement de mosaïque par dépose et transfert. Au terme de l'opération, l'aspect de la mosaïque n'est pas modifié, sauf en ce qui concerne les lacunes qui, pour la plupart, ont été restaurées.

Il s'agit d'une mosaïque classée monument historique dans un lieu de culte utilisé ; le traitement du pavement tient compte de cette contrainte. Le traitement n'est pas celui que l'on peut appliquer à un objet de Musée ou à un document dont la conservation n'est pas conditionnée par l'utilisation.

Périgueux, le 30 JUIN 1983

* Ingénieur-conseil, Directeur Technique de SOCRA S.A., Périgueux.

Situation.

Le Prieuré de Ganagobie est situé en France, dans les Alpes de Haute Provence, entre Manosque et Sisteron. Le choeur de l'Eglise possède un pavement de mosaïque daté du XIIème siècle par une inscription.

Le pavement a été partiellement détruit au XVIIIème siècle, entièrement enseveli sous les vestiges du clocher et des absides ; le dégagement de ces ruines à la fin du XIXème siècle a permis de découvrir ce splendide pavement.

La mosaïque.

Des quatre-vingts mètres carrés de la mosaïque d'origine, il reste aujourd'hui environ soixante-douze mètres carrés. La surface de ce pavement, à la polychromie très sobre, s'organise selon les règles classiques de symétrie et d'alternance. Cependant, la symétrie n'est pas un esclavage : l'entrelac géométrique qui limite au Sud le bras Sud du transept n'a pas d'équivalent symétrique côté Nord.

Nature des tesselles.

Le tapis de la mosaïque est constitué de petits éléments dont un peu plus de la moitié sont de véritables tesselles de forme générale quasi parallélépipédique ; les autres éléments sont débités en forme de pyramide ou de tronc de pyramide à base quasi rectangulaire. Ce mode de débitage correspond à la nature des matériaux et à leur origine.

51 % des tesselles ont été débitées dans des lambris de marbre blanc récupérées dans des constructions antiques. 80 % de ces tesselles sont en marbre du Pentélique, très dur, à gros cristaux. 20 % sont des marbres d'origines diverses ; la plus grande partie des tesselles blanches sont des réemplois, leurs arêtes sont arrondies ; elles portent des vestiges de mortier de tuileau antique rose, auxquels se superposent des traces de mortier ocre brun différent du premier, et différent du mortier de pose gris clair du XIIème siècle. Quelques tesselles sont saccharoïdes. La hauteur des tesselles n'excède jamais 30 millimètres.

28 % des tesselles sont en calcaire noir de la Vallée de la Sasse. Parmi elles, nous trouvons parfois un marbre noir très dur à grain fin, à porométrie fine, parfois un schiste feuilleté grisâtre ainsi que toutes les variétés intermédiaires. Les tesselles sont de type pyramidal débitées dans le lit de la pierre et posées en délit. Ces tesselles présentent des arêtes vives sans trace d'utilisation antérieure. La longueur des queues peut atteindre 50 millimètres.

13 % des tesselles sont en calcaire gréseux permien rouge dont l'origine n'est pas encore établie.

6,5 % des tesselles ont été débitées dans une céramique à pâte fine et homogène.

1,5 % des tesselles sont d'origines diverses, parmi lesquelles, il faut remarquer une dizaine de tesselles en porphyre vert antique de Sparte débitées dans lambris antiques, ce qui confirme le réemploi de matériaux de récupération.

Cette analyse est importante pour deux raisons. Sur le plan historique elle prouve que la mosaïque a été réalisée avec des moyens limités, des matériaux régionaux d'accès facile et des matériaux riches, mais récupérés. Sur le plan technique, la nature des matériaux joue un rôle important dans le processus conservation-altération du pavement.

Dans les mosaïques antiques, d'une façon générale, la dimension des tesselles est homogène, par exemple de un à cinq millimètres dans les emblémas et les parties décorées de huit à douze millimètres dans le tapis ; on observe parfois des tesselles de dimensions plus importantes dans les bandes de raccord. Dans le pavement de Ganagobie, il n'y a plus de contraintes semblables. La dimension des tesselles varie dans des proportions très importantes d'un tableau à l'autre, dans un même tableau, dans une rangée. Dans l'abside centrale et l'absidiole Nord, nous rencontrons des tesselles qui mesurent jusqu'à 50 millimètres de long sur 26 millimètres de large. Dans le bras Sud, le décor historié du panneau n° 19 comprend des tesselles de 5 à 6 millimètres d'arête seulement ; dans les cercles blancs qui circonscrivent les décors historiés de ce panneau, on observe des tesselles de 30 x 35 millimètres.

Structure du pavement.

Les tesselles sont posées sur un support qui n'a pas de rapport avec la structure classique : hérisson, forme, chape, bain de pose, tapis de tesselles, jointoiement. Nous trouvons plusieurs types d'assises, de nature et d'épaisseur irrégulières, sous une couche de remblais dammés recouvrant des vestiges de constructions antérieures.

Le tapis de tesselles est posé sur un lit de mortier de composition à peu près constante, d'épaisseur variable, de couleur gris clair, de dureté variable, fracturé et clivé suivant des plans parallèles et perpendiculaires à la surface de la mosaïque. Le mortier est composé de chaux et de sable de la Durance finement tamisé.

Dans une partie du seuil du bras Sud et dans l'absidiole Sud, la chape est constituée de mortiers de nature différente, de qualité médiocre, de couleur ocre clair, moins résistant que le mortier normal.

Sur le mortier de la chape, relativement frais, les mosaïstes ont dessiné le schéma du décor à l'ocre rouge ; ce tracé directeur correspond le plus souvent aux limites du dessin constitué de tesselles noires. Ces tesselles fichées profondément dans le mortier sur la *sinopia* ont des queues nettement plus longues que les autres (jusqu'à 50 millimètres).

A l'intérieur du cadre constitué par cette ligne, les mosaïstes ont rempli la surface de tesselles par secteurs de rangées quasi parallèles, en quelque sorte la "*giornata*" des fresquistes, sans se préoccuper de niveler la surface du tapis. Cependant, à l'origine, la surface a été grésée et polie. Le défaut de planéïté de la mosaïque n'est pas une conséquence des altérations du gros oeuvre ; le tassement irrégulier des remblais sous la mosaïque a certes provoqué des déformations, mais, si l'on observe la zone de raccordement entre le tapis de tesselles et les pierres du gros oeuvre, on constate que les tesselles sont fortement solidaires du gros oeuvre et que ce dernier est fondé sur le rocher, donc les murs n'ont pas subi de tassement ; le défaut de planéïté de la surface du tapis de tesselles et le gauche important du transept, 17 centimètres du Nord-Est au Sud-Ouest sont des caractéristiques d'origine.

Altération du pavement.

Le pavement de mosaïque de Ganagobie présente deux grands types d'altérations :

1 - Une altération mécanique dûe pour une faible part à l'usure provoquée par l'utilisation et pour une part importante, une altération mécanique accidentelle dûe à l'effondrement de la voûte à la fin du XIXè siècle.

2 - Une altération principalement de nature physico-chimique résultant de la nature des matériaux constitutifs, de la structure de la mosaïque, de la situation géographique et hydrogéologique du pavement par rapport au plateau de Ganagobie, des conditions climatiques locales et du micro-climat propre à l'église en fonction des saisons.

Au mois de Novembre 1975, les mosaïques sont pratiquement illisibles, recouvertes d'une couche de terre, de poussière et de sels, qui, en fonction du taux d'humidité, se transforme en boue.

Certains jours, l'humidité, la condensation en phase liquide provoque des flaques dans les dépressions. En phase sèche, les sels cristallisent. On constate de nombreuses lacunes anciennes, récentes et évolutives. L'auscultation à l'aide d'un sthétoscope permet de constater que sur de grandes surfaces, le tapis de mosaïque est désolidarisé du support, il sonne "creux" ; en posant la main sur la mosaïque, on sent que les tesselles n'ont plus de cohésion entre elles et n'adhèrent plus au support. Sur de larges plages, il ne reste qu'un mélange de mortier et de tesselles désorganisées. Le support lui-même est dissocié, fracturé, principalement aux endroits où la chute des pierres de la voûte, en 1794, a été la plus brutale. Enfin, la surface de la mosaïque présente un micro-relief très accentué : les tesselles blanches présentent une surface convexe plus haute que les tesselles noires parfois de 5 à 6 millimètres ; ces tesselles noires ont souvent une surface concave micro-fracturée par une altération évolutive.

Origine des altérations.

Les phénomènes d'altération découlent de la rencontre de plusieurs facteurs :

La nature des matériaux des tesselles, le mode de débitage et de pose, la composition, les caractéristiques du support et du mortier de pose, la structure et les caractéristiques de l'assise. Ainsi les tesselles noires en calcschiste posées en délit possèdent une porométrie très fine ; la cristallisation des sels provoque la fissuration, l'arénisation et l'exfoliation de la pierre.

Les processus physico-chimiques sont responsables de nombreux types d'altération, dissolution du mortier ou destruction des matériaux par la cristallisation des sels. La variation du taux d'humidité est le principal vecteur de ces phénomènes. Elle a deux origines. Sur le plateau de Ganagobie, recouvert d'une couche de calcaire peu perméable, l'eau de ruissellement aboutit dans la zone du Prieuré où elle jaillit en source à droite et à gauche de celui-ci ; elle remonte par capillarité, par succion dans les remblais et les maçonneries, entraînant des sels solubles.

Les variations de température et de pression provoquent la condensation de l'humidité atmosphérique. Cette dernière condense par priorité sur les maçonneries, les revêtements de sol, les mosaïques. Nous avons mesuré les variations de pression de température et d'humidité relative pendant plusieurs mois grâce à un thermobarohygrographe ; nous avons mesuré l'humidité totale du pavement grâce à un humidimètre électronique. La corrélation des mesures avec le diagramme de l'air humide montre que l'épiderme du pavement est soumis à des cycles fréquents d'humidité, phase liquide en période de succion-condensation, phase vapeur en période d'évaporation.

Les causes accidentelles d'altération sont nombreuses, usure, destructions de la fin du XVIIIème siècle ; désordres provoqués par les racines des végétaux, prolifération alguale près des murs, animaux fouisseurs qui désorganisent le support par leurs galeries ; l'altération des tesselles par l'acidité des excréments de chauve-souris ; le piétinement des utilisateurs et des visiteurs sur une mosaïque altérée et souillée provoque une usure accélérée et accroît la désolidarisation des tesselles en rives des lacunes. L'intervention des restaurateurs constitue aussi une cause non négligeable d'altération.

Les remèdes.

Personne ne peut affirmer qu'il ne se produira plus d'épisodes dramatiques analogues à ceux de 1794. Aucun procédé d'injection ou d'imprégnation admissible sur le plan technique et esthétique ne permet aujourd'hui de garantir la pérennité d'une consolidation de l'assise, d'assurer une étanchéïté parfaite du support, de restituer une cohésion du tapis de tesselles, de fixer à nouveau le tapis sur la chape. D'autre part, pour assurer la conservation, il faut extraire les sels, rénover la structure cristalline altérée des tesselles, modifier la chaleur

spécifique et le coefficient de conductibilité thermique du pavement pour éviter les condensations ; restaurer les lacunes, restituer certaines parties détruites.

A Ganagobie, nous sommes en présence d'un cas spécifique de monument historique vivant et non d'un document antique ou d'un objet de Musée. Actuellement, nous ne disposons pas de procédés de conservation ou de traitement in-situ qui permettent de répondre d'une façon efficace et rentable à l'ensemble des causes et des conséquences des processus évolutifs d'altération. En revanche, la dépose et le transfert permettent de résoudre séparément chacun de ces problèmes. Devant l'importance et l'étendue des altérations évolutives, c'est la solution qui a été retenue par la Commission Supérieure des Monuments Historiques. Bien que, dans le cas des mosaïques de Ganagobie, la nature et la structure des constituants du pavement, mortier et tesselles, la qualité et la fragilité de l'épiderme, les conditions d'humidité et de température posent des problèmes qui n'ont jamais été résolus ensemble auparavant à l'occasion d'une dépose. C'est une technologie nouvelle qu'il faut expérimenter avant de la mettre en oeuvre.

Les travaux préparatoires à l'intervention.

Tout d'abord, nous devons préparer le chantier, installer l'éclairage, la sécurité, le générateur de chauffage et les aménagements fixes indispensables. Pour la mosaïque, il faut en premier lieu arrêter la désorganisation du tapis, le nettoyer, combler provisoirement les lacunes, faire des solins à l'aide de mortier soluble et les doubler avec du mortier de chaux.

Nous réalisons ensuite un état des lieux : relevé photographique, relevé tachéométrique, nivellement, sondages, prélèvements d'échantillons. Le Musée des Monuments Français procède à un relevé stéréophotogrammétrique. A l'aide de cette documentation et de toute la documentation graphique et photographique antérieure, relevé de Dom Gauthey, photographies de 1898, relevé photographique des Pères 1975, nous réalisons plusieurs documents : un attachement général, un plan de nivellement, des diagrammes d'évolution des températures et de l'humidité, un état des lieux (mars 76), une étude de l'état certain et probable en 1898, une analyse des motifs décoratifs, une étude de restauration et de restitution.

Parallèlement, au laboratoire, nous recherchons et nous expérimentons des systèmes qui permettent d'assurer la cohésion des tesselles pendant la dépose et le transfert, qui résistent aux contraintes mécniques de la dépose, qui adhèrent sur un support humide, qui soient facilement réversibles et dont la réversibilité n'altère pas l'épiderme de la mosaïque.

Après trois mois de recherches, notre choix s'arrête sur un système acceptable. Avant d'envisager sa mise en oeuvre, nous devons consolider les parties les plus fragiles de la mosaïque, imprégner les joints, durcir les tesselles noires.

Pour préparer la restauration, nous complétons les analyses chimiques des matériaux des tesselles réalisées par Mme Blanc du Musée des Monuments Français par des analyses géologiques, pétrographiques et des recherches sur le terrain.

Principe d'intervention.

La dépose du pavement ne peut pas être envisagée en un seul élément à cause de ses dimensions, de celles des accès et du transport. Il ne faut pas davantage déposer des éléments trop nombreux, certes plus maniables, mais qui porteraient atteinte à l'intégrité du pavement. Le plan de démontage prévoit la dépose indépendante de chaque tableau ; les plans de démontage passent pratiquement tous dans l'axe de doubles rangées de tesselles blanches ou noires qui limitent les tableaux.

Le plus grand tableau mesure 2,98 m sur 3,00 m, soit pratiquement 9,00 m2. Pour déposer une telle surface, il faut assurer la cohérence du tapis de tesselles de telle sorte qu'au cours des opérations successives, ce dernier ne subisse aucune déformation. Il faut, d'autre part, que le système destiné à assurer cette cohérence soit un véritable moule, qu'il puisse être mis en oeuvre en milieu humide, qu'il soit réversible. Il faut que l'ensemble mosaïque et système soit indéformable, facile à manutentionner, à stocker, qu'il passe par les ouvertures, qu'il soit transportable.

Ce système provisoire de solidarisation doit avoir une face supérieure parfaitement horizontale et repérée avec précision par rapport au trait de niveau à la côte + 2,00 mètre reporté sur le gros oeuvre.

Pour des raisons de résistance mécanique, ce système est essentiellement constitué d'un ensemble de caissons indéformable et résistant, relié par des clés de repèrage et d'assemblage, qui permettront en atelier, une mise en connexion précise des tableaux les uns par rapport aux autres.

Lorsque cet ensemble de caissons est réalisé et fixé sur le tapis de tesselles, on peut procéder à sa désolidarisation de l'assise de la mosaïque. Les panneaux caissonnés sont redressés, bardés à l'extérieur de l'Eglise, chargés sur des véhicules et transportés en atelier.
En atelier, les panneaux caissonnés sont retournés, la face supérieure du caisson de dépose sur le chantier, et la partie postérieure du tapis de mosaïque au-dessus. Cette partie va être traitée pour permettre le remplacement de l'ancien support par un support neuf.
Le nouveau support est fixé sur cette face postérieure ; la partie supérieure du support est rigoureusement horizontale et parallèle au plan du chantier. L'ensemble est ensuite retourné, le support neuf sous le tapis de tesselles, le système proviroire de solidarisation caissonné au-dessus; ce système est enlevé.

La surface du tapis de tesselles dégagée est préparée pour la restauration. Les lacunes sont restaurées. Le pavement est traité pour extraire les sels solubles, consolider la structure des tesselles. Le nettoyage final est réalisé par micro-sablage et lavage à l'eau déminéralisée.

Les panneaux restaurés sont transportés à Ganagobie , reposés in-situ sur une dalle en béton armé qui recouvre une crypte où sont conservés les vestiges archéologiques paléo-chrétiens mis au jour par les fouilleurs. Cette crypte constitue un vide-sanitaire.

Au terme des travaux,rien ne doit permettre de déceler l'intervention de dépose et de transfert.

La dépose.

Sur proposition de l'Inspection Générale, la Commission Supérieure décide que le protocole défini en laboratoire sera appliqué expérimentalement sur la partie la plus désorganisée, le bras Sud du transept ; elle demande d'autre part que l'on conserve les déformations de la surface du pavement d'origine. En conséquence, le système de solidarisation provisoire des tesselles doit être un moule indéformable.

Sur le mortier d'obturation des lacunes, nous ajoutons une nouvelle couche de mortier soluble imperméable à l'adhésif ; puis sur toute la surface de la mosaïque, afin de faciliter le nettoyage ultérieur du pavement, nous appliquons une couche de modulation d'adhérence. Nous procèdons ensuite à la mise en place d'une première couche d'adhésif à base de résine époxide, compatible avec un support humide ; sur cet adhésif, nous appliquons un tissu de coton et une nouvelle couche d'adhésif, puis un fin tissu de verre.

Le durcissement ne peut être obtenu qu'à 20° C, et la température dans l'Eglise est de 4-5°C, nous chauffons le pavement à l'aide du générateur d'air chaud thermostaté. Nous établissons le plan de démontage en utilisant les doubles rangées monochromes blanches ou noires entre les panneaux. Après enlèvement des tesselles en fonction de cette étude, nous remplissons leur emplacement avec du plâtre et nous scions le support à travers ce dernier à l'aide d'une scie électrique munie d'une lame diamantée ; la saignée est obturée avec un joint plastique.

Sur l'entoilage, nous pouvons maintenant mettre en place le système rigide. Parmi les systèmes expérimentés, le plus performant est constitué d'un plancher caissonné en bois parfaitement horizontal. Le système est calculé en fonction du poids des éléments déposés et des contraintes mécaniques provoquées par les opérations ultérieures. A l'intérieur des alvéoles, nous mettons en place une couche de béton époxide léger destiné à absorber les contraintes et à les transmettre au caisson.

La dépose proprement dite est réalisée par désolidarisation du tapis de mosaïque de son support. C'est un travail délicat ; les outils destinés à la désolidarisation doivent respecter les tesselles. Les éléments désolidarisés sont retournés sur le caissonnage, à l'aide d'engins de levage et de manutention, la face postérieure des tesselles au-dessus. Sur leur périmètre, nous fixons une protection, constituée de planches et de solins en plâtre armé. Le plus grand élément pèse environ 2.600 kgs. Tous les éléments sont manutentionnés avec précaution et transportés en atelier à Périgueux. Toutes les phases des opérations précédentes sont photographiées ; la dépose est réalisée en présence de l'équipe archéologique qui entreprend aussitôt la fouille à l'emplacement de la mosaïque.

La préparation au transfert.

La dépose a permis de séparer le tapis de tesselles de son ancien support, de le recueillir et de le conserver sans la moindre déformation en plan ou dans l'espace. Cependant la séparation entre le tapis de mosaïque et le support s'est faite d'une manière irrégulière ; il reste une grande partie des vestiges de l'ancien support qui voisinent avec des lacunes nombreuses et importantes en surface. Avant de transférer les éléments de la mosaïque sur un nouveau support, il faut procéder à l'ablation du mortier et combler les parties détruites. Toutes les lacunes sont garnies de mortier soluble. Après le transfert et la dissolution de ce mortier, nous disposerons de la place nécessaire pour restaurer les lacunes avec les tesselles récupérées.

Avant d'enlever les anciens mortiers encore solidement fixés sur certaines parties, il faut assurer la cohérence des tesselles qui, après l'ablation des mortiers désagrégés, apparaissent comme des pièces isolées assez fragiles. Nous procédons alors à une longue série d'opérations imbriquées, aspiration des poussières et des vestiges désagrégés ; mise en place de poudre de marbre fine ; imprégnation à l'aide de résines époxides fluides ; enlèvement de mortiers avec les outils adéquats en fonction de la dureté, la forme et de l'implantation des vestiges : fraiseuses, scies au diamant, outils vibrants, ciseaux au carbure, aspirateur ; mise en place de nouvelles couches de résine d'imprégnation, puis de pâte de stratification à liant époxide ; enfin la surface de travail est égalisée et dressée. La partie arrière du tapis de tesselles possède maintenant une cohérence ; les parties qui devront être restaurées ont été réservées.

Transfert.

Afin de résoudre les problèmes de résistance mécanique et d'humidité, nous avons proposé de réaliser une nouvelle assise en béton armé sur vide sanitaire. Sur cette dalle, nous installerons les éléments transférés sur un support neuf composé de panneaux assemblés, mais indépendants, solidement fixés dans le béton armé ; les mosaïques redeviennent ainsi des documents immobiliers, mais elles peuvent être enlevées sans difficulté pour être mises à l'abri d'un accident toujours possible.

Pour cette dernière opération, nous disposions de tesselles anciennes récupérées, mais pas suffisamment pour restaurer toutes les lacunes. Grâce à l'analyse géologique et pétrographique, nous avons pu nous procurer des matériaux identiques aux matériaux d'origine, dans lesquels nous avons débité des tesselles neuves. La pose de chaque tesselle nécessite des retouches, une taille d'ajustage qui s'effectue à la marteline et une harmonisation de la surface avec celle des tesselles voisines qui est réalisé à la meule lapidaire et à l'aide de fraiseuses équipées de fraises au carbure de tungstène.

Pour les grandes lacunes, à l'aide de l'importante documentation préalable, des empreintes des queues des tesselles relevées dans le mortier d'origine, des vestiges de la sinopia et de l'étude technologique et iconographique du décor, nous avons réalisé une série d'études qui nous ont permis de déterminer l'emplacement et la dimension approximative de chaque tesselle. La précision de ces études est valable statistiquement. Elle est justifiée par l'aspect esthétique de la lacune restaurée. Avant de poser une seule tesselle dans le pavement, nous avons posé "à blanc" des centaines de tesselles jusqu'à ce que les techniciens aient compris l'écriture de la mosaïque et aient acquis une "main", la plus proche possible de celle des mosaïstes du XIIème siècle.

La restauration proprement dite commence par l'inventaire des tesselles d'origine. Nous nettoyons, lavons et trions les tesselles récupérées par nature, couleur et dimensions ; nous éliminons les tesselles trop altérées, saccharoïdes, feuilletées. Le problème essentiel de la pose de tesselles en restauration consiste à retrouver la technique et la sensibilité des ouvriers de la fin du XIIème siècle, à comprendre leurs réactions en face du matériau et de sa mise en oeuvre. Après un long apprentissage, nous pouvons poser les tesselles à l'aide de mastic à liant époxide. En surface, dans les joints, apparaît uniquement un mortier de chaux et de sable identique au mortier d'origine. Après la pose, les tesselles sont remodelées, sculptées à l'aide d'une fraiseuse, d'une micro-sableuse ou d'un chalumeau dont la micro-lance donne une flamme courte à très haute température.

La restitution se fonde sur l'étude de l'état de 1898, sur l'analyse des motifs et sur la logique de l'organisation de la surface. Ce dont on est certain est restitué à l'aide de tesselles de réemploi existantes ; lorsque celles-ci sont épuisées, avec des tesselles neuves. Ces tesselles sont posées avec un mortier réversible en respectant l'écriture des mosaïstes du Moyen-Age. Après durcissement, les tesselles sont remodelées pour harmoniser l'aspect du tapis restitué avec celui de la mosaïque médiévale. La restitution de la lacune centrale fait l'objet d'une étude spécifique et de plusieurs projets sur lesquels la Commission Supérieure des Monuments Historiques n'a pas encore pris de décision.

Traitement de la surface.

Lorsque la restauration est achevée, nous procèdons au nettoyage de

Le support neuf doit posséder des caractéristiques mécaniques élevées, résister au feu, à l'humidité et aux agressions biologiques, être léger, posséder une faible chaleur spécifique et un très faible coefficient de conductibilité thermique. Ces problèmes ont été résolus en utilisant un matériau constitué d'une âme en nid d'abeille d'alliage léger en sandwich entre deux couches de tissu de verre imprégné de résines époxides. Ce matériau est fabriqué d'après nos spécifications, en fonction des contraintes calculées. A partir du relevé tachéométrique, nous établissons l'épure grandeur nature ; les éléments du sandwich sont assemblés, collés, découpés à la dimension. Nous fixons ensuite des pièces spéciales pour l'assemblage et la manutention. Nous possèdons maintenant le support sur lequel nous allons pouvoir transférer les éléments de mosaïques déposées et préparées pour le transfert. Ces éléments de mosaïque sont disposés sur un marbre ; la face arrière des tesselles qui reproduit à peu près le relief de la face supérieure du tapis de tesselles est enduite d'une couche de pâte de stratification et recouverte d'un tissu de verre. Aux angles des éléments, nous réalisons des repères de hauteur constante par rapport au marbre, entre les repères, des cueillies parfaitement nivelées et dégauchies. Puis nous remplissons l'espace entre les cueillies à l'aide de matériaux légers et résistants. Sur la surface plane ainsi créée, nous scellons les supports en sandwich léger à l'aide de mortier époxide ; après durcissement, le transfert est achevé.

Préparation à la restauration.

Nous retournons les panneaux et nous procèdons à l'enlèvement du système de solidarisation provisoire qui a permis la dépose et le transfert. Nous enlevons les solins, nettoyons les rives, nous éliminons les vestiges, le mortier soluble de toutes les lacunes ; chaque alvéole est ensuite rectifiée à la fraiseuse et au ciseau afin que les tesselles puissent être correctement reposées. Ce travail long et délicat est analogue à celui du traitement de milliers de caries dentaires ; le panneau n° 19 a demandé à lui seul plus de 300 heures de travail.

Restauration et restitution.

Une lacune est une altération irrémédiable ; quelle que soit la solution adoptée pour la traiter, le document ne sera plus jamais comme avant. Dans une mosaïque, il n'est pas possible de conserver les lacunes pour une raison simple : chaque tesselle est une clé qui bloque les tesselles voisines ; si une seule tesselle manque, de proche en proche, c'est la cohérence du tapis tout entier qui est compromise.

Dans une église vivante dont le pavement est utilisé chaque jour, pour des raisons mécaniques, il est indispensable que toutes les lacunes soient obturées. Comment le faire ? La Commission Supérieure des Monuments historiques était très réticente à toute restauration. Une fois le travail achevé, elle a approuvé les restaurations sans restriction.

la mosaïque, à l'extraction des sels solubles par lavage à l'eau déminéralisée. Après séchage, nous traitons la surface par imprégnations successives qui ont pour objet de renforcer définitivement la structure cristalline des tesselles. La mosaïque n'est pas poncée, vernie, ou encaustiquée. Afin d'accentuer le contraste des valeurs, d'exalter les couleurs tout en préservant l'épiderme, nous traitons la surface de la mosaïque par micro-sablage à l'aide de poudre abrasive tendre à grain fin.

La mosaïque restaurée est chargée sur un camion muni d'un pupitre spécialement conçu pour le transport. Au terme du voyage, les panneaux sont déchargés, manutentionnés et remis à leur place d'origine. Les marches en pierre des seuils sont reposées.

Conclusion.

La mise en place de la mosaïque constitue la dernière opération de la restauration des absides et du choeur ; elle va permettre de rendre l'Eglise au culte et, au prieuré, de retrouver son intégrité perdue.

Dans cette intervention, l'important n'est pas la technique de conservation, mais la mosaïque elle-même. Nous aurons rempli notre mission, si au terme des travaux, celui qui observera la mosaïque, n'aperçoit que la beauté de cet admirable pavement, sans que le moindre détail révèle l'intervention qui a permis d'en assurer la sauvegarde.

DISCUSSION - C. BASSIER

L. Bertacchi

Chiedevo di sapere il costo di tutta l'operazione?

C. Bassier

D'abord, l'opération s'est étalée sur sept ans et elle n'est pas encore terminée. Donc, je ne peux pas vous donner un coût au mètre carré parce que la dernière partie de l'opération ne se fera pas par dépose et transfert mais par imprégnation du support, car l'abside centrale est une partie qui est relativement bien conservée et qui ne nécessite pas de restauration, donc de transfert en atelier. L'opération, actuellement, a coûté à peu près 2 millions de francs français.

L. Bertacchi

Dal punto di vista archeologico, lo scavo fatto cosi', dal di sotto, ha potuto dare quelle risultanze che di solito noi abbiamo dagli scavi stratigrafici?

C. Bassier

La fouille a donné des résultats archéologiques très importants, en particulier on a trouvé les vestiges d'une église paléo-chrétienne et d'une église carolingienne sous les mosaïques.

T. Hermanes

1) Je me demande si une partie du matériel archéologique n'a été sacrifiée par votre intervention.

2) Il y a le problème de ce que vous appelez la restauration et que j'appellerais plutôt la réintégration. Vous avez terminé votre communication en disant que vous cherchiez comme but final à donner l'impression que la mosaïque était en parfait état. Cela m'étonne parce que lorsque je pense aux problèmes de la restauration en général tous les spécialistes cherchent à signifier de manière très claire quelle est la part de reconstitution, et vous semblez avoir pour but ultime le "gommage" de cette intervention.

C. Bassier

Réponse à la première question: dans la croisée du transept, il y avait une lacune très importante et une fouille préalable avait été faite dans cette partie, qui nous a permis de nous rendre compte de la stratigraphie générale du pavement; nous nous sommes rendus compte que sur 70 cm d'épaisseur, nous avions des couches de remblais sans aucun document archéologique. La seule chose qui était remarquable était un hérisson, différent des autres lits de pose, et ce hérisson a été conservé. Nous ne sommes pas passés en sape à cet endroit là.

Nous avons passé de grandes lames d'acier et nous avons pu déposer le panneau sans toucher a ce hérisson. Donc, les archéologues étant présents pendant toute l'opération, il ne semble pas qu'il y ait eu de perte d'information au niveau archéologique, car ils triaient les déblais au fur et à mesure qu'ils sortaient du sol. Pour cette opération, nous avons pris 10.000 diapositives et tout a été documenté.

En ce qui concerne la restitution, c'est un problème de philosophie. A partir du moment où une lacune existe dans un document, c'est une perte irremédiable de connaissances. Quelle que soit la solution que vous adoptiez, vous ne restituerez jamais l'original. Or, nous avons une excellente documentation qui va être affichée dans une salle du monastère affectée à l'histoire du Prieuré, et où toute la documentation sera présentée y compris les moulages des faces arrières. Donc, on pourra savoir ce qui a été restauré et ce qui ne l'a pas été. Ensuite, il est clair que l'émotion que l'on éprouve en face d'un pavement de cette valeur serait totalement gâchée si l'on procédait à des restaurations trop visibles. Nous sommes restés en contact avec ce pavement pendant des années dans notre atelier et nous ne nous sommes décidés à faire cette restauration qu'après avoir fait de longs essais. La décision finale en tout cas n'est pas nôtre mais vient du responsable du pavement au Ministère des Affaires Culturelles. De toute manière, si nous avons fixé sur des résines époxides la partie "certaine" de la mosaïque, c'est à dire, tout ce qui date de l'origine de la mosaïque, les restaurations ont été faites avec un mortier de chaux additionné d'un très faible pourcentage de résine acrylique, ce qui rend les restaurations totalement reversible, car si nous mettons un solvant acétonique du type acétate méthylglycol, nous pouvons désorganiser la structure de la résine acyrilique et fragiliser le mortier de pose suffisamment pour pouvoir déposer la totalité des parties restaurées.

G. Silvestrini

Cos'é esattamente la "sabbiatrice a microsfera di allumina"?

C. Bassier

L'opération de sablage se fait comme tous les micro-sablages: avec de l'air comprimé et de la poudre d'alumine avec une pression et un débit déterminés.

Nous utilisons un compresseur à air comprimé et de la poudre d'alumine avec un pistolet muni d'une buse au carbure de tungstène mais avec une buse extrêmement fine qui fait 3mm. En réglant la pression du débit d'alumine, on arrive à nettoyer sans altérer les joints.

RECENT DEVELOPMENTS IN MOSAIC LIFTING TECHNIQUES AND NEW SUPPORTS FOR REMOVED FLOOR MOSAICS

Zdravko Barov*

Most of the time, adverse conditions make the preservation of mosaic floors on their original grounds impossible. In these cases, detachment of the tesserae layer and its mounting on a new support could be a safer, faster and less expensive alternative for protection. An improved rolling technique which allows the detachment of very large pieces of mosaic has been developed; new supports made of stainless steel frames and reinforced epoxy foam are used. The treated mosaic is then exhibited in its original place with an air cushion underneath.

*Conservator, Head of Antiquities Conservation, The J. Paul Getty Museum, Malibu, California.

September 1, 1983

The preservation of mosaics involves two parts: first, one must evaluate the situation and opt either to work on the mosaic in situ or to detach it for treatment; second, one must choose one of the various methods of in situ or detached treatment. While this paper deals with the conservation of mosaics in general, it also addresses the technical criteria used to determine if the mosaic must be detached and delineates an improved method for the detaching of mosaics.

The most desirable approach for every conservation effort is the preservation of art objects in situ. The historical and artistic contexts of the environment provide utilitarian and conceptual information. This is especially applicable to mosaic floors which are functional and aesthetic parts of architectural monuments; they provide data about ancient techniques and materials as well as such information as the walking patterns and furniture.

In situ preservation, however, is not always appropriate for various reasons and the decision to do work on site or to lift the mosaic must be made after considering an extensive list of technical factors. The most important of these criteria are discussed below.

1. Ground Humidity. Soil with a humidity of less than 5% by weight can be considered favorable for the mosaic. While anything above this level may pose a danger to the life of the mosaic, any humidity above 15% by weight is intolerable, necessitating the removal of the mosaic (Figs. 1-3).

Fig. 1. The mosaic "Achaeans" in Ulpia Oescus stained by moisture seepage prior to conservation.

Fig. 2. The mosaic "Achaeans" after conservation and placement on support with 8 cm of ventilated space between new support and ground.

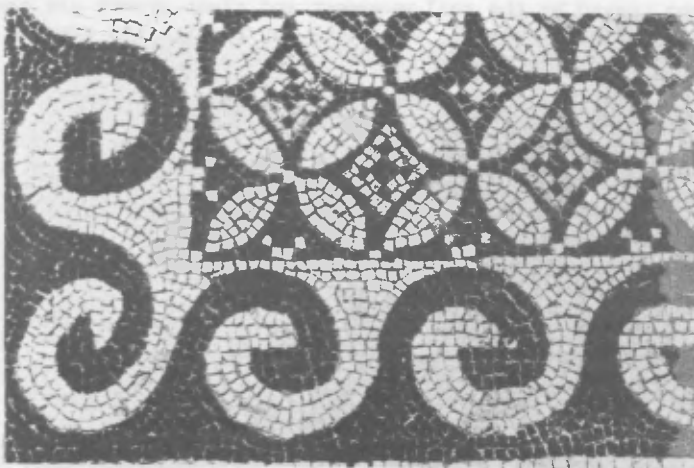



Fig. 3. Detail of the mosaic after conservation.

High humidity is responsible for various problems; transportation and crystallization of salts, activation or air pollutants (sulphur dioxide, etc.), activation of carbon dioxide from the air, promotion of microbiological and vegetative growth, the slow dissolving of carbonates (limestones and mortar), freezes in the structure, and transportation of chemically active substances.

The water content usually fluctuates and reflects the overall climatic picture. To insure comprehensive information about the humidity levels[1], a year round measurement should be undertaken[2].

2. Atmospheric Water. Most ancient floor mosaics are now exposed to the open air due to the collapse of the structures in which they were housed. Rain and snowfalls reach the floor surfaces year after year, causing mechanical damage, freezing, flooding, soil deformation, and the dissolving of carbonates in small quantities. These effects may occur even if a layer of soil exists on top of the mosaic. Under these conditions, it is advisable to build a protective shelter for the mosaic; an alternative approach is to remove the mosaic for consolidation.

3. Methods of Fabrication. Mosaics were usually built over a solid multi-layer support, often made of six to seven different layers, yielding a 70 cm thickness at times (Fig. 4-5). There are, however, many mosaics which were built over only one or two layers of mortar, barely reaching 2.5 cm of thickness, directly attached to the soil. Severe deformations caused by the soil movement and plant growth are common for the latter type of mosaic, and these may require its removal.

Fig. 4. Six layer support of the mosaic "Achaeans" in Ulpia Oescus.

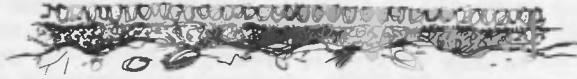



Fig. 5. Two layer support of mosaic in Villa Armira - Ivailovgrad.

The quality of the tesserae used also can determine whether a mosaic could withstand constant exposure at a moderate humidity of 7% or below. Most volcanic stones will remain relatively safe, but limestones, some sedimentary stones containing calcium carbonate, low-fired ceramic tesserae, and especially glass paste will deteriorate very quickly. This will be augmented if the soil is too acidic or basic, if fluctuations of humidity occur, and if there are salt crystallizations.

4. Availability of Shelter. This factor is of great importance for the life of the mosaic (Fig. 6). It will not only protect them from the atmospheric moisture and in some cases from freezing, but also from normal traffic, the presence of animals, and from vandalism. Under conditions of moderate humidity, floor mosaics in good state of preservation will be well preserved indoors without necessitating removal. Even with a protective layer of sand, plastic sheeting paper and fabrics, it is very risky to keep excavated mosaics outdoors for more than one season.

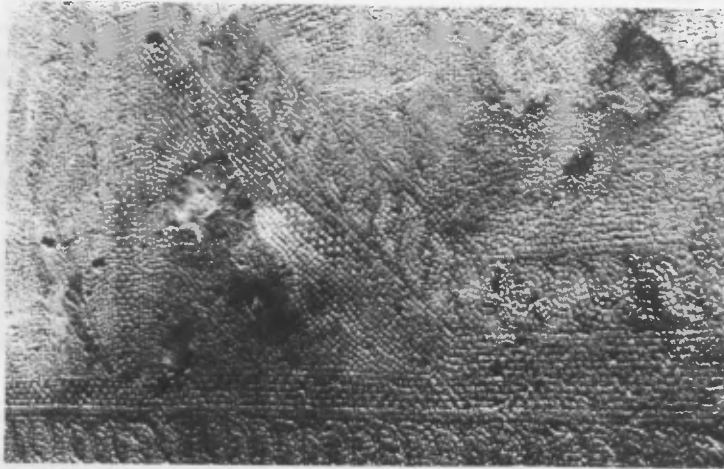



Fig. 6. Surface distortions caused by moisture from a defective roof and subsequent freezing and thawing.

5. State of Preservation of the Mosaic. The extent to which the adhesion of the tesserae to the mortar is intact is a factor to consider when deciding to do work in situ or after lifting of the mosaic. A good adhesion is very favorable for the former while generally weakened bonds may require the latter procedure.

The consideration of the above mentioned factors should yield enough data upon which one can base a decision concerning the preservation of the mosaic in situ or removed. If the conditions are found to be favorable for on site work, the choice of the right materials and adequate application methods are essential. Salt-producing materials like cement or plaster are to be excluded. The same is true of all film-producing ones, like polyvinyl acetate and acrylic emulsions because they block the passing of ground humidity in which case the moisture is diverted and will pass through the original layer of grouting and tesserae, causing damage[3].

Most often, one finds that the destructive factors are impossible or too costly to eliminate; a more realistic and often the only alternative is to detach the mosaic from its original support, build a new support and return the piece to the original place while providing a moisture barrier of air underneath the object. This eliminates the main causes of deterioration while still preserving the unity between mosaic and environment, providing historical and artistic information.

Mosaic removal

Several different techniques have been developed for the removal and reinstallation of floor mosaics . A commonly used method is to remove the mosaic with the first underlying mortar layer, either through the numbering and removing of a line of tesserae around the fragment which will be replaced later, or through cutting the tesserae with a silicone carbide or diamond circular saw, or simply by dividing the rows of tesserae. This technique, however, limits the size of the fragment to be detached from the rest of the mosaic.

Other negative aspects of this method are: Only a piece which is soundly attached to the substrate tesserae can be removed without additional consolidation; cracks and breaks may become larger or come apart and it is quite difficult to reassemble the fragments due to additional deformation or especially if a line of tesserae has been removed

Another method for mosaic detachment is the rolling of the tesserae layer over a cylinder. This makes the detached mosaic much lighter, the mortar layer being eliminated, and thereby allows for the detachment of much larger fragments. This approach eliminates the need for additional consolidation since the new support is applied, directly touching the backs of the tesserae.

There are, however, drawbacks to this rolling method. With the continued rolling of the tesserae layer upon one another, the accumulated weight can cause damage to the inner layers of tesserae. Also, if the

diameter of the cylinder is too small, damage to the grout may occur. This is similarly the case when the layers of tesserae sag due to their great weight. Another negative aspect is the difficulty which one faces when joining the different cut fragments together; there may be a need to cut the mosaic if it is too large and the new support layer may shrink with drying, causing a deformation. There is also a danger of overdrying the glue, resulting in the cracking of the facing.

Modifications of the rolling technique

Improvements in the rolling techniques and in the design of the supports have been developed since 1968, first in the National Institute for Cultural Monuments in Sofia, Bulgaria and presently continued at the J. Paul Getty Museum, Malibu, California [4]. The technique is based on the traditional methods of facing and detaching of the tesserae from the substrates, as discussed above, but major modifications have been made to improve the process and results. The method is described below.

The surface of the mosaic is dusted, dried, and in certain cases degreased in the usual way. The facing is applied to the surface using two different fabrics. First, a fine cotton fabric (gauze) is used (Fig. 7). Because of its flexibility, it wraps the exposed tesserae surfaces and grouting in between upon drying of the adhesives[5]. This prevents damage to the grout from occurring during the lifting process.

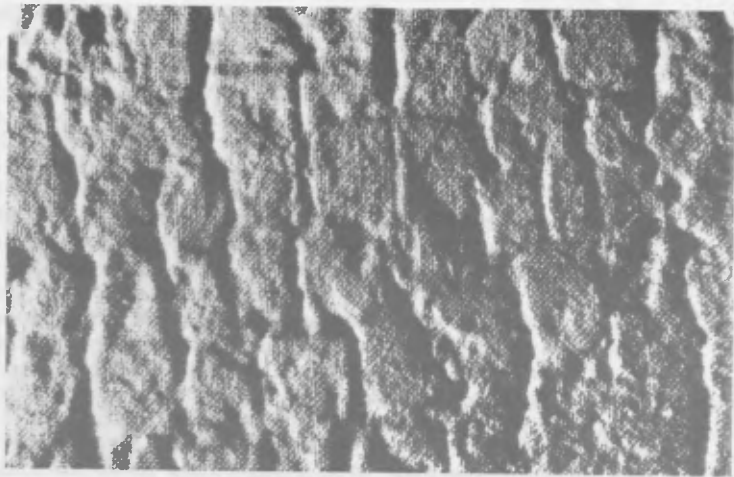



Fig. 7. Cotton gauze glued to tesserae.

After the first layer is dried completely, a second layer of medium weight linen fabric is applied over the first to give additional strength. This

is essential for the rolling process as well as for the transportation of the detached and untreated tesserae.

The application of the two fabric layers requires a glue which satisfies the requirements of flexibility, excellent adhesion, reversibility, non-toxicity and ease in preparation. Testing has been done on several glues with the findings indicating that the traditional plasticized animal glue most successfully met the requirements stated above. It also has the added benefits of a low cost factor and ready availability.

A comparative test of five different adhesives was performed to determine the best glue. The five adhesives were in two groups as follows:

A. Animal Glues

1. Pure animal glue (rabbit skin)
2. A mixture of:
   3 parts rabbit skin glue,
   0.5 parts honey,
   0.2 parts ox gall,
   2.5 parts water,
   2.5 parts vinegar.

3. Same as no. 2 with the exception of the animal glue which is modified to 1.5 parts rabbit skin glue and 1.5 parts gelatin.

B. Synthetic Glues

1. Pure PVA emulsion - Vinavil K50
2. Acrylic dispersion - Primal AC-33

Three identical samples of each glue above were prepared for each of the following four tests:

1. Lap Shear Tensile Test - Two double linen straps, 25 x 80 mm overlapping 40 mm were completely infused with the glue. The tension was applied parallel to the glue line.

2. T Peel Test - Two double linen straps, 25 x 80 mm were completely infused with the glue and half of their length, 40 mm were bonded together. The tension was applied perpendicular to the glue line.

3. Peel Tests:
   a. 40 mm of the same size straps were glued to a limestone block and peeled off with tension applied perpendicular to the glue line.

   b. The same test was performed with marble blocks substituted for limestone.

Table 1. Shear and Peel Tests of glues for mosaic facings in kg/cm^2 at 25° C and 55% RH.

	ADHESIVES				
	A. Animal Glues			B. Synthetic Glues	
	1	2	3	1	2
Lap Shear Test	5.8	6.3	7.7	6.7	10.2
T Peel Test	3.3	4,4	4,0	14.3	11.8
Peel Test (a)	1.75	2.75	2,6	0.75	0.2
Peel Test (b)	2.2	3.15	2,85	1.0	0.65

The results of these tests indicate the following:

1. Polyvinvyl acetate and acrylic emulsion perfrom excellently only in fabric to fabric adhesion; they do not lend themselves to adhesion of fabric to stone interfacing.
2. Animal glue based adhesives were much better for adhesion of fabric to stone. This is due to the increased penetration of the adhesion into the surface of the stone, especially facilitated by the addition of the vinegar and the wetting agent. The formula for adhesive no. 2 was chosen for its mechanical qualities and excellent reversibility as well as its added benefits of low cost and ready availability.

The lifting of the mosaic is accomplished by the use of a cylinder whose drum length is at least as long as that of the mosaic's shorter side (Fig. 8). The diameter of the cylinder is crucial for a safe lifting procedure since an inadequate diameter would cause tension between the tesserae and the grout, resulting in damage and loss of the latter. A 90 cm diameter is adequate for most floor mosaics.

The cylinder is best constructed with narrow pine boards (Fig. 8:4), nailed around several wood discs (Fig. 8:1). Coarse sand paper strips (#60) about 30 cm in width should encircle the drum of the cylinder at 90 cm intervals (Fig. 8:3). They should have the coarse side up and should be attached to the drum with a suitable glue, either cement or animal glue. The friction caused by the sand paper allows for a greater adhesion between the cylinder and the removed mosaic, minimizing the tendency to sag, fold and crack.

The second construction is a wooden support (Fig. 9) on which the mosaic will lay face down after the lifting (Fig. 10). The size of the panel must correspond to the size of the detached mosaic piece as the construction should be engineered according to the weight that it must carry. Usually the surface is formed by 1 cm thick plywood sheets (Fig. 9:2) nailed over a wooden framework (Fig. 9:1) During the lifting procedure, this panel is supported by a series of stands (Fig. 11) that have rotating cylinders (Fig. 11:1) to facilitate the horizontal movement of the panel. The working surface of the panel is at the level of the highest point of the large cylinder. The system is attached to the

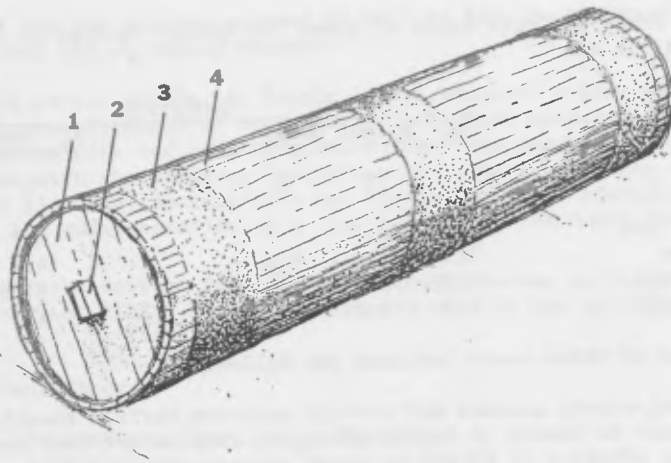



Fig. 8. Wooden cylinder

1. Discs
2. Central axel
3. Sand paper bands
4. Narrow boards

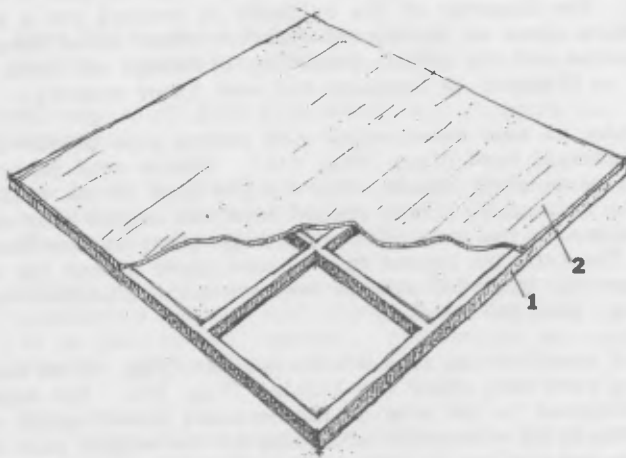



Fig. 9. Temporary wooden support

1. Support framework 2. Plywood facing

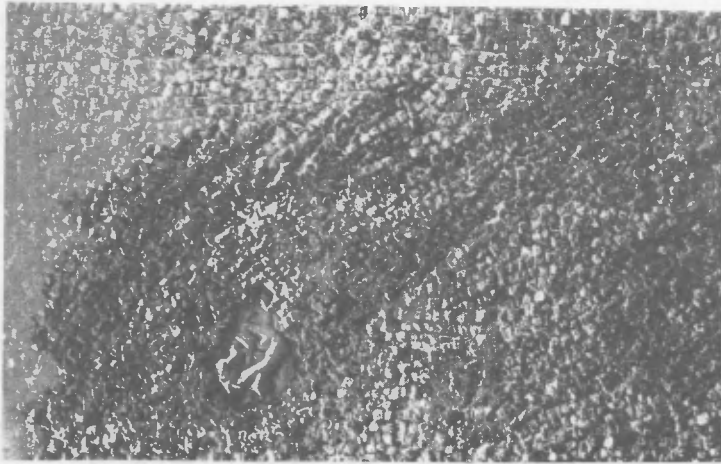



Fig. 10. Reverse of mosaic on support.

cylinder by wooden connectors (Fig. 12:5) and both parts of the construction move together throughout the lifting process.

To begin the detaching process, one nails the fabric ends to the cylinder, followed by a separation of a tesserae layer strip of about 10 cm from the substrate, by using long steel chiseles, or pneumatic hammers. If the join between the tesselatum and the substrate is very good, the detachment is done by pulverising the mortar under the tesserae and not by trying to separate them. This is a slow and tedious process. The cylinder is rotated slightly forward until reaching an undetached area. At this point, the cylinder must be stopped from returning to its original position by placing wooden wedges under the cylinder and detached area. The forward movement is simultaneously prohibited by the attachment brackets running between the panel and the central axle of the cylinder. While in this stationary position a new strip of mosaic is detached mechanically, the cylinder is again rotated forward and stopped when it reaches the undetached area.

When the detached portion of the mosaic continues to roll on the body of the cylinder until the end reaches the highest point of the cylinder, the nails are taken off the fabric ends and the tesserae layer is attached to a wooden beam clamping system (Fig. 12:6) which is tied to two or more ropes. These ropes are part of a pully system beyond the far end of the panel support (Fig. 12:8). They hoist the detached tesserae layer along the length of the panel. The mosaic will slide along the panel face down. The sliding will become more difficult with the increased amount of weight being pulled towards the end of the lifting process. To facilitate the sliding, a very thin layer of sand may be spread on the panel.

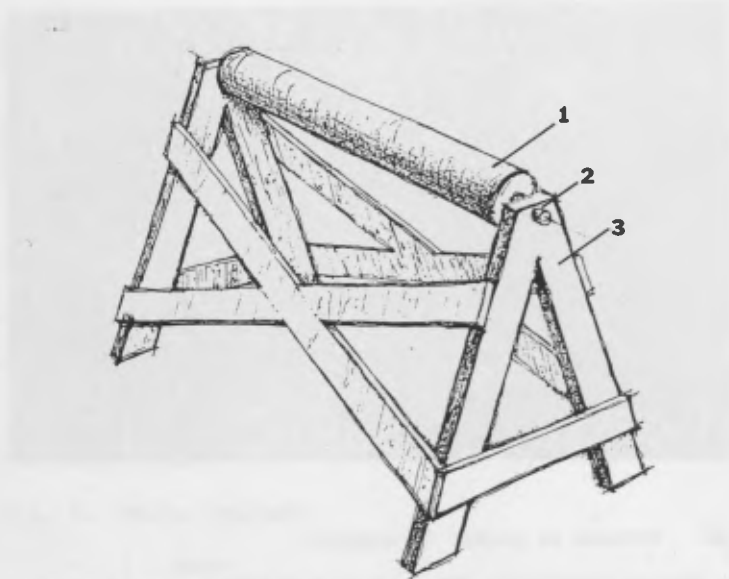



Fig. 11. Sawhorse

1. Rotating cylinder 2. Bearings 3. Frame.

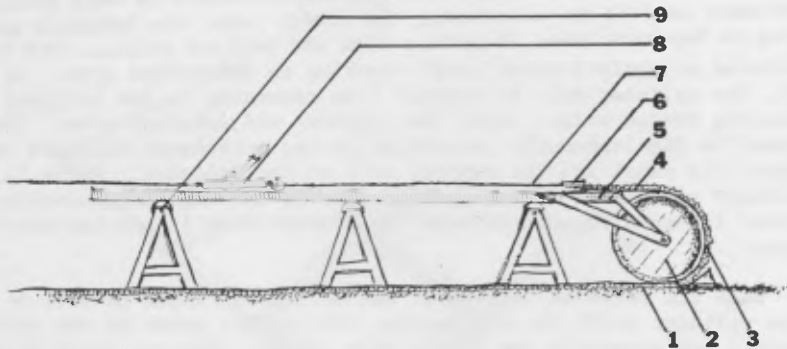



Fig. 12. Construction for mosaic removal

1. Tesselatum before lifting 2. Wooden cylinder
3. Detached tesselatum 4. Cylinder-frame connectors
5. Wooden supporting frame 6. Clamping beam
7. Cable 8. Hand Hoist 9. Sawhorse support.

The support improves the results of the lifting process by allowing a single tesserae layer to immediately lay flat after detachment, reducing the chances of damage to the mosaic by placing excessive weight on the tesserae as in the earlier coiling methods.

This process is repeated until the advancing cylinder reaches the first row of sawhorses. The wooden support must be lifted with jacks and the sawhorses moved to a new position beyond the farthest set of sawhorses at the end of the panel. This is repeated each time the cylinder reaches a new row.

Once the process is completed and the mosaic is completely detached, the reverse of the mosaic is cleaned mechanically, removing the remaining mortar and vacuuming the dust. A new support must then be applied to the back of the tesserae.

Different materials have been used in the past to create a new support: reinforced concrete slabs, plaster with wooden frames, lime-sand mortar with and without PVA, epoxy resin, reinforced sand-epoxy compositions, honeycomb-epoxy - fiberglass composition, etc. After many years of testing and making evaluations of existing materials as well as testing new possibilities, we concluded that an epoxy foam-based system, in combination with a stainless steel supporting structure, is most satisfactory.

The metal support, fabricated using a relatively heavy frame, is subdivided with smaller squares by a network of 6 mm rods welded at the intersections 23 cm apart (Fig. 13:4). This network is then welded to a system of stainless steel angle of larger squares, 90 x 90 cm (Fig. 13:6) brazed diagonally and welded to the outer supporting frame (Fig. 13:5) whose construction is designed under the direction of a structural engineer.

The completed frame is placed over the reverse side of the tesserae layer (Fig. 13:2). Foaming epoxy (Fig. 13:1) resin is poured over the frame. The epoxy resin used is Araldite 6010[6] with polyamide hardener and Araldite 840[7] which is filled with hollow glass micro-balloons[8] of 20 to 120 microns in diameter.

The constituents, in the following proportions, will yield a 1.5 cm thick layer of foamed epoxy for 0.33m^2.

Materials	Weight	Volume
Epoxy Resin - Araldite 6010	560 g	500 ml
Hardener - Araldite 840	185 g	200 ml
Blowing Agent (polymethylhydrosiloxane)	9 g	9 ml
Glass Balloons	59 g	740 cc
Glass Fibers (5 mm long)	115 g	230 cc

The increase in volume of the mixture is approximately 100%, yielding about 3000 ml of foamed product with a porous structure which is easy to reverse mechanically. The specific weight of the cured foam is about 0.30-0.35 gr/cc.

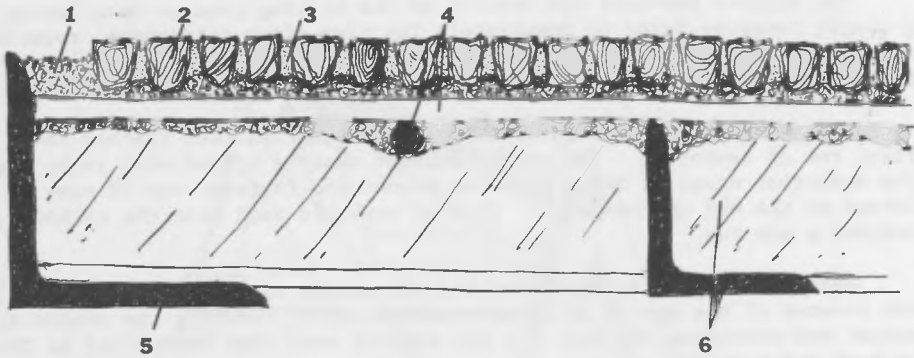



Fig. 13. Cross section of mosaic with new support

1. Epoxy foam
2. Tesserae
3. Grout
4. Stainless steel rod
5. Stainless steel outer frame
6. Stainless steel angle framework

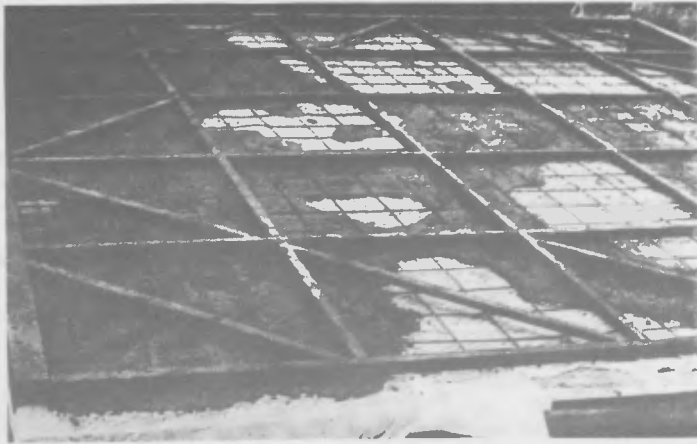



Fig. 14. Framework attop the reverse of the tesselatum.

After the curing of the resin on the frame (Fig. 14), the entire structure is turned over. For large mosaics, this is usually accomplished by using a crane (Fig. 15). The facing is taken off with boiling water or steam and after artistic reintegration is completed[9], the mosaic is moved back to its original place (Fig. 2) on concrete blocks to permit air passage under the mosaic.

Fig. 15. Reversing frame with mosaic.

Conclusions

The modified lifting technique described above has the following positive aspects: greater speed, reduced weight, excellent resistance of the added materials, improved reversibility, and the elimination of the need to cut the mosaic.

FOOTNOTES

[1]Humidity measurements are usually made by taking a soil or mortar sample (about 30 g) in a weighing bottle, then drying it in a convection oven to constant weight at 105° C. Using an analytical balance (with tenth-milligram sensitivity) will give very precise results.

[2]A drainage system around the area to be treated is recommended. Unfortunately, these systems do not eliminate the humidity coming from underneath, so they are not completely effective. They also clog and have to be reconditioned after several years of use.

[3]Consolidation in place is not the subject of this paper, so this present discussion is brief.

[4]Additional testing of the different fabrics that can be used for the facing, comparative testing of the facing glues and mechanical testing of new supports for removed mosaics are still in process and results will be published later.

[5]Drying the wet tesselatum in order to assure good adhesion has been very successful in our practice. In one case, the lifting of a small mosaic (approx. 16 m^2) was done in cold winter conditions (-8° C average, with -20° C occasionally) and the tesselatum, the original support and the ground underneath (30 cm total depth) were frozen. The complete draining of the surface layers was done in about 50 hours by the use of a powerful propane heat generator under a large tent.

[6]Araldite 6010 is a CIBA-GEIGY unmodified liquid epoxy resin based on bisphenol-A and epichlorohydrin. The viscosity is 12,000-16,000 cP at 25°C. The viscosity can be reduced to approximately 2,000 cP through the addition of diluents, such as cresyl glycidyl ether, up to 20%.

[7]Polyamide 825 is a high amine containing, low viscosity hardener manufactured by CIBA-GEIGY.

[8]Glass microballoons, or glass bubbles, are very small hollow glass spheres manufactured by the 3M Company, widely used in industry as a light weight filler. If added in reasonable quantities to thermosetting resins (polyester, epoxy, or methyl methacrylate), they do not greatly affect the mechanical properties of the system but even increases the impact properties. We use microballoons to reduce the cost and weight of the system. The type that we use is B 23/750 which has a specific gravity of 0.25-0.31 gm/cc and a diameter between 20 and 130 microns per

bubble, the wall thickness of which is 0.5 to 20 microns. The address of the manufacturer is as follows:

3M Company
3M Center Building 223-2W
St. Paul, Minnesota 55101
U.S.A.

[9] Ethical and aesthetic matters are not the subjects of this paper, however, in our work the main guidline used was the Venetian Charter from 1964. Especially pertinent is the passage, "restoration stops when hypothesizing starts." Following this dictum, we limit our reconstructions to a minimum, resetting only the tesserae which has been loosened but are still in their original places; tesserae which have completely been displaced are not considered for resetting. All lacunae are treated by filling with a mortar, slightly recessed, of a color and texture to resemble the original underlayer.

BIBLIOGRAPHY

ACCARDO, G. - FASSINA, V., On deterioration of 11th and 12th century mosaics of the Basilica of Torcello: Proposal of a non destructive test to evaluate the moisture of a wall, in Working Group: Mural Paintings and Mosaics. Preprints of the ICOM Committee for Conservation 6th Triennial Meeting, Ottawa, 1981.

ANON., Adhesive recovers mosaic, in Adhesive Age, Vol. 15, N. 10, 1972, 26-27.

ANON., Araldite in the restoration of Roman mosaics, in Technical Notes, Vol. 1-12, 1965.

ANON., Corso sulla manutenzione di dipinti murali, mosaici, stucchi. Leganti, fissativi, pigmenti: metodi di ricondscimento. Rome, 1978.

ANON., Corso sulla manutenzione di dipinti murali, mosaici, stucchi. Materiali costitutivi, prove di qualita. Rome, 1978.

ANON., Corso sulla manutenzione di dipinti murali, mosaici, stucchi. Tecnica delle sezioni stratigrafiche. Rome, 1978.

ANON., Corso sulla manutenzione di dipinti murali, mosaici, stucchi. Tecniche de esecuzione e materiali costitutivi. Rome, 1978.

ANON., Corso sulla manutenzione di dipinti murali, mosaici, stucchi. Analisi dei prodotti di deterioramento. Schede delle strumentazioni. Rome, 1979.

ANON., Corso sulla manutenzione di dipinti murali, mosaici, stucchi. Fattori di deterioramento. Rome, 1979.

ANON., Corso sulla manutenzione di dipinti murali, mosaici, stucchi. Prodotti di deterioramento. Metodi di analisi. Rome, 1979.

BAKIRER, Ö., Anadolu Selçuklularinda Tugla Işçiligi, in Malazgirt Armagani, Vol. 1, N. 1, 1973, 187-203

BAROV, Z., Mosaic of the Achaens in Ulpia Oescus: Historical Data and Artistic Analysis. Sofia, 1976.

BAROV, Z., Prenasiane na mozaikata aheitzi na nova osnova, in Prouchvane i Conservazia na Kulturnite Pametnizi v Bulgaria, Sofia, 1974.

BAROV, Z., Prenasiane na rimska mozaika pri zimni uslovia, in Muzei i Pametnizi na Kulturata, Sofia, 1971, 43-47.

BAROV, Z., Svaliane i prenasiane na nova osnova na rimska mozaika ot cetvarti vek v Kalimanitza, in Muzei i Pametnizi na Kulturata, N. 4, Sofia, 1974, 59-62.

BASSIER, C., Applikation eines Mosaiks auf ein leichtes Trägermaterial, in Arbeitsblätter für Restauratoren, N. 1, Gr. 7, 1970, 23-29.

BASSIER, C., Weiterentwicklung der Konservierungsmethoden für Mosaiken, in Arbeitsblätter für Restauratoren, Vol. 7, N. 1, Gr. 7, 1974, 43-52.

BLACKSHAW, S. - CHEETHAM, H., Foaming epoxy resin - a useful mounting medium for conservation, in Studies in Conservation, Vol. 27, 1982, 70-74.

GOLDSTEIN, S.M., Archaeology News: The new Corning Museum of Glass, in Archaeology, Vol. 33, N. 3, 1980, 52-55.

HERBERTS, K., The complete book of artist's techniques. New York, 1958.

HUERBIN, W., Zur Konservierung des Augster Gladiatoremosaiks, in Provincialia, 105-109.

ICCROM, Ed., International Committee for Mosaic Conservation Newsletter, N. 2, 1979.

INTERNATIONAL COMMITTEE FOR MOSAICS CONSERVATION BOARD, Ed., Mosaique N. 2: Sauvegarde. Carthage 1978, Perigueux 1980. Rome, 1981.

JOHNSTON, D., Mosaics, in Current Archaeology, Vol. 3, N. 6, 1971, 160-163.

KOINOVA-ARNAUDOVA, L., The remounting of mosaics, in Museums and Monuments, Vol. XIV, N. 4, 1974, 59-62.

KOVALENKO, T., Restoration and technological investigation of a medieval mosaic icon from the collection of the Georgian Art Institute, Tbilisi, in Reports of the State Hermitage Museum, Vol. XLIII, Leningrad, 1978, 62-65.

LAHANIER, C., Optimal compositions of the borax bead for analysis of silicates, in Pact, N. 1, 1977, 41-46.

LAUFFRAY, J., La conservation, la restauration et la presentation des pavements de mosaiques, in Les Monuments Historiques de la France, Vol. 8, N. 1, 1962, 18-28.

LEVITSKAYA, V.I., Materialy issledovaniya palitry mozaik Sofii Kievskoi, in Vizantijskij vremennik, Vol. XXIII, 1963, 105-157.

LODGE, R. - McKAY, G., Conservation of the Allen Art Museum's Antioch mosaic, in American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. Preprints of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works Meeting, Milwaukee, May 26-30, 1982, 124-132.

L'ORANGE, H.P. - NORDHAGEN, P.J., Mosaics from Antiquity to the Early Medieval Ages. London, 1966.

MAJEWSKI, L.J., The conservation of archaeological materials at Sardis, Turkey, in Bulletin of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Vol. 13, N. 2, 1973, 99-104.

MAJEWSKI, L.J., Preservation and restoration of the synagogue mosaics, in Bulletin of the American Schools of Oriental Research, N. 206, 1972, 33-39.

MERKER, G.S., The rainbow mosaic of Pergamon and Aristotelian color theory, in American Journal of Archaeology, Vol. 71, N. 1, 1967, 81-82.

NIEDZIELSKA, M., Konserwacja mozaiki bizantyjskiej Madonny z klasztoru Klarysek w Krakowie, in Ochrona Zabytkow, Vol. 26, N. 3, 1973, 201-208.

OLEIRO, J.M., Ruinas de Conimbriga. Consolicaçao de Mosaicos. Portugal, 1964.

RAINEY, A., Mosaics in Roman Britain: a gazetteer. 1973.

RATHOUSKY, J. - DOUBRAVA, J. - NEMEC, J., Restaurace a konservace mosaiky "Posledni Soud": na chrámu sv. Víta v Praze, in Pamatkova Pece, N. 2, 1969, 81-90.

ROBOTTI, C., A few problems involved in the conservation and valorization of mosaics. Preprints of the ICOM Committee for Conservation 5th Triennial Meeting, Zagreb, 1978.

SCHMIDT-CHEVALIER, M., Making mosaics: a painter's approach, in Leonardo, Vol. 9, N. 3, 1976, 187-190.

SMITH, C.S. - HAWTHORNE, J.G., Mappae Clavicula - a little key to the world of medieval techniques. Philadelphia, 1974.

STOJANOVIĆ, N., Rad laboratorije za fizicka i hemijska ispitivanja u toku dvadeset godina postojanja Instituta, in Zbornik zastite spomenika kulture, Vol. XX-XXI, 1971, 49-76.

STRONG, D. - BROWN, D., Ed., Roman Crafts. London, 1976.

TASKIN, S., Anadolu Selçuklularinda Çinili Lahitler, in Sanat Tarihi Yilligi, Vol. 4, N. 4, 1971, 237-259.

UNESCO-RILEM, Deterioration and protection of stone monuments: experimental methods recommended. Programme of papers of the International Symposium, Paris, June 5-9, 1978.

VASARI, G., Vasari on technique. New York, 1960.

WEHLTE, K., The materials and techniques of painting. New York, 1975.

WEISBERG, G.P., A terminal case revisited: the preservation of Cincinnati's union terminal concourse mosaics, in Art Journal, Vol. XXXIII, N. 4, 1974, 328-330.

WIHR, R., Erfahrungen bei der Bergung und Konservierung römsicher Wandmalereien und Mosaiken, in Arbeitsblätter für Restauratoren, N. 1, Gr. 7, 1968, 3-10.

WINFIELD, D.C., Middle and later Byzantine wall painting methods: A comparative study, in Dumbarton Oaks Papers, Vol. 22, 1968. 61-142.

REFLEXIONS SUR LES PROBLEMES POSES PAR LA REPOSE ET LA PROTECTION DE DEUX MOSAIQUES DE PAVEMENT SUSCEPTIBLES D'ETRE REPOSEES IN SITU

Evelyne Chantriaux*

La mise en fonctionnement de l'Atelier est très récente (Juin 82).
Seules deux mosaïques, destinées à être présentées dans un musée ont été restaurées. Il paraît donc prématuré d'évoquer les problèmes liés à la conservation in situ des pavements antiques.
Cependant, au programme des prochains travaux figurent deux mosaïques qui doivent réintégrer leur emplacement d'origine. Leur repose et les conditions de conservation à respecter soulèvent des problèmes différents dans le cadre de chaque opération.
Faute d'expériences à relater, c'est l'élaboration des mesures techniques incombant à l'Atelier qui est présentée ici: les points abordés concernent la nature des nouveaux supports, les procédés de repose, et la protection des pavements.

* Architecte D.P.L.G.
Directrice de l'Atelier de Restauration de Mosaïques de St-Romain-en-Gal
(Entente Interdépartementale Rhône-Isère)

13 Juillet 1983

NOUVEAU SUPPORT

Etat actuel

La première mosaïque a été déposée par l'Atelier en 1981, d'une part pour répondre aux besoins des archéologues (nécessité de pouvoir accéder aux états de construction antérieurs à la mise en place du pavement), et d'autre part pour permettre la poursuite des travaux d'urbanisme ayant provoqué la découverte. La surface conservée atteint 20 m2 environ; elle a été fractionnée en plaques de 1,5 m2 maximum, qui ont été débarrassées des vestiges de leur ancien support.

La deuxième mosaïque est parvenue à l'Atelier en éléments de même surface, remontés sur une strate de résine armée de toile de verre. Elle pavait une vaste pièce de 100 m2.

Les deux pavements appartiennent au patrimoine local. Ils proviennent de deux habitations gallo-romaines issues de la Vienne antique.

Choix du support

Seule la première mosaïque est concernée. Son fractionnement en plaques se prête à des solutions diverses, déterminant pour chaque type de support, un système de repose. L'éventail des possibilités est d'ailleurs parfaitement détaillé dans la dernière brochure publiée par l'ICCROM (mosaïque n°2 - 1981). Dans le cas présent, l'état fragmentaire du pavement et les contraintes du futur lieu de repose réduisent le choix.

En effet, le contexte archéologique dans lequel la mosaïque a été découverte doit être partiellement restitué dans le cadre d'un immeuble prochainement bâti sur l'emplacement des vestiges. La repose interviendra en phase finale de la construction, et sera alors limitée par la hauteur des plafonds, et par l'implantation des structures. Les conditions d'accès prévues étant relativement réduites, elles ne permettent pas le passage de grandes surfaces. La solution consistant à transférer la mosaïque sur un support synthétique monobloc, ou divisé en 2 ou 3 panneaux est donc exclue.

D'autre part, l'importance des saignées pratiquées lors de la dépose et la finesse des tesselles nécessitent un long travail de restitution. L'état de fragilité du tessellatum exige par ailleurs un désentoilage et un nettoyage délicats. Ces opérations, liées à l'aspect de surface du pavement pourraient être exécutées sur le lieu de repose; mais les limites du délai imparti à l'intervention, et les conditions de chantier plus contraignantes qu'en atelier nuiraient à la qualité du travail. La méthode du transfert direct, fixant chaque plaque encore entoilée sur la dalle de support ne paraît donc pas satisfaisante.

La solution intermédiaire doit éviter les surfaces de panneaux trop importantes, et restreindre les opérations à exécuter sur le lieu de repose.

Il s'agit de transférer le tessellatum sur un nouveau support réalisé en plusieurs pièces, chacune ne regroupant que deux plaques de mosaïque. Les longueurs obtenues pouvant cependant atteindre 3m, une simple application de résine armée ne suffirait pas, en raison des risques de flexion pendant les manutentions. Le type de support le plus approprié reste le panneau sandwich, constitué de nid d'abeille en aluminium, revêtu de toile de verre imprégnée de résine: chaque élément est ainsi plus rigide, et son poids limité à 120 kg environ, ce qui ne pose pas de problèmes majeurs de manipulations.

Le désentoilage et le nettoyage de surface pourront ainsi être effectués en atelier, de même que la restitution des saignées internes à chaque panneau. Cette méthode devrait par ailleurs faciliter l'ajustage des éléments au moment de la repose: en effet, le support est appliqué sur le revers du tessellatum, ce qui garantit une parfaite planéité de surface (celle-ci restant toutefois déterminée par la qualité de la dalle devant recevoir le pavement). Seule restera à exécuter sur place la restitution du reste des saignées entre chaque élément, avant l'opération finale concernant le traitement des lacunes.

SYSTEMES DE REPOSE

La première mosaïque, remontée sur un support d'une épaisseur uniforme de 5cm environ, peut être posée directement sur la dalle, sans couche de contact adhésive. En effet, le pavement ne doit pas être accessible au public, mais visible seulement à travers des vitres. Le poids propre de chaque élément suffira à le plaquer au sol, et les différences de niveau éventuelles seront rattrapées par des calages ponctuels (tampons de mastic par exemple). D'autre part, le mortier de lacune devrait assurer un blocage périphérique, empêchant tout risque de déplacement. Ce procédé facilitera ainsi la dépose du pavement, en cas de transfert éventuel vers un autre lieu de présentation.

La même méthode ne peut être utilisée pour la deuxième mosaïque. Les plaques sont trop lourdes pour être groupées en atelier sur un support synthétique; elles doivent être replacées sur le lieu de repose une par une, et isolées de la dalle par une chape redressant les inégalités de surface. La notion de réversibilité étant également souhaitable dans ce cas, la chape sera réalisée avec des matériaux classiques (ciment + charges): elle sera ainsi solidaire du gros-oeuvre, tandis que la différence de matériaux avec le revers stratifié de la mosaïque n'assurera pas une adhérence définitive à ce niveau. Des tenons seront d'ailleurs fixés à la résine sous chaque élément, afin d'éviter tout déplacement latéral. Outre la possibilité d'une dépose ultérieure, la facilité de mise en oeuvre constitue un avantage majeur de cette technique. L'économie réalisée par rapport à une chape synthétique en mortier de résine par exemple est également appréciable.

MESURES DE PROTECTION

Elles se limitent à la deuxième mosaïque, puisque la première doit bénéficier de conditions de présentation ne posant aucun problème de sécurité: intégration dans un cadre bâti garantissant une conservation en lieu clos, et inaccessibilité au public éliminant toute possibilité de dégradations volontaires.

Le deuxième pavement soulève au contraire de graves problèmes liés à sa protection. Les contraintes atmosphériques locales (intempéries et agents de pollution), et les remontées d'eau du sol constituent les facteurs d'altération les plus redoutables. Il est indispensable d'empêcher la pénétration d'eau dans la mosaïque, de manière à la préserver des effets du gel (éclatements, dislocation progressive), et des sels véhiculés (formation d'efflorescences,de salissures). Les risques de déprédations doivent également être envisagés.

Protection contre les remontées d'eau

Les apports d'eau par capillarité doivent être bloqués au niveau du pavement et des murs périphériques: la stratification du revers des plaques (résine + toile de verre) assure l'étanchéité du tessellatum. Un hydrofuge de masse sera inclus dans la chape et dans le mortier de lacunes. Quant au traitement de la dalle et des murs, ce point relève du problème plus général du drainage du site. Les solutions à envisager - film polyane ou drain, imprégnation de produits imperméabilisants - dépendent des contraintes locales (niveau de la nappe phréatique, degré d'humidité). Les systèmes à appliquer restent à définir avec les responsables techniques de la conservation des vestiges.

Protection contre les intempéries et les agents atmosphériques de pollution

Il ne pouvait être question d'exposer la mosaïque aux pluies fréquentes de la vallée du Rhône, accompagnées de gelées pendant les saisons froides; la dégradation progressive du pavement eut été inévitable. Le principe de l'abri permanent a donc été retenu par les responsables de la mise en valeur du site archéologique. Cependant, les conditions de conservation ne présenteront pas les mêmes garanties que dans un local fermé, parfaitement isolé de l'environnement extérieur. Un traitement de surface reste nécessaire pour éviter le contact du document avec l'humidité ambiante et les agents atmosphériques de pollution.

Des essais de traitement sont en cours de réalisation à l'Atelier, sur des fragments de la mosaïque exposés après application aux intempéries. Il s'agit de produits à base de silicones, utilisés pour la protection et l'hydrofugation des matériaux du bâtiment (béton, pierre, tuile, brique), dont certains ont été sélectionnés en tenant compte des recherches effectuées sur les traitements des pierres au Laboratoire de Recherche des Mo-

numents Historiques de Champs sur Marne. Il serait prématuré d'évaluer dès maintenant l'efficacité relative de ces produits, alors qu'elle est généralement mesurée après cinq ans de vieillissement naturel. Les échantillons traités seront néanmoins soumis à des cycles de vieillissement accéléré, de manière à préciser - ou modifier - les résultats constatés après l'application.

Les produits testés ne forment pas de film visible en surface, et n'apportent pas de coloration. Seule l'émulsion de silicones de Rhône-Poulenc provoque un rehaussement général des tonalités; les hydrofuges fournis par Lanco et Sika ne sont pas perceptibles. Au contraire, un effet doublement négatif avait été remarqué lors d'un premier essai réalisé avec une résine époxyde à deux composants: une pellicule bouchant totalement les pores de la pierre s'était formée en surface; l'humidité restant piégée entre cette couche étanche et le revers stratifié également imperméable du pavement, des éclatements internes risquaient de se produire à terme. D'autre part, la brillance obtenue était très éloignée d'une patine naturelle. Un contrôle de maintenance devrait permettre d'apprécier l'évolution des divers produits appliqués, et les modifications éventuelles concernant l'aspect de surface des échantillons traités.

Protection contre les dégradations humaines

L'usure provoquée par le passage répété des visiteurs sur la mosaïque ne peut être évitée que par un système de passerelles canalisant les trajets. Si l'accès direct peut se concevoir sur certains pavements bien conservés et peu fréquentés, l'importance des lacunes et la fragilité de certaines zones calcinées ne permettent pas d'envisager, dans le cas présent, une telle solution.

Le second facteur d'altération, moins prévisible, concerne les dégradations volontaires. Le gardiennage permanent du site devrait limiter les dommages, mais certains risques demeurent: les "bombages" notamment peuvent laisser des traces indélébiles que seule l'abrasion mécanique peut enlever. Un traitement préventif contre ce type de déprédations a très récemment été commercialisé par la Société PIERI. Le procédé, destiné à la protection antigraffiti des supports minéraux du Bâtiment, permet l'élimination totale des peintures, encres et adhésifs d'origines chimiques diverses. Il se double d'une action hydrofuge, grâce au primaire préalablement appliqué sur la surface. Le produit protecteur est incombustible (jusqu'à 300°), et réversible. Les deux échantillons traités (tesselles noires et calcaires blancs) n'indiquent pour l'instant aucune variation de couleur, et l'aspect de surface reste mat; un test de vieillissement sera effectué pour confirmer ces constatations immédiates très positives. Ce traitement, en éliminant les effets parfois désastreux d'un type de dégradations difficilement contrôlable, devrait permettre d'élargir les possibilités de présentations des mosaïques.

BIBLIOGRAPHIE

ICCROM, Mosaïque N. 1: détérioration et conservation. Actes du 1er symposium international sur la conservation des mosaïques, Rome nov.1977.

ICCROM, Mosaïque N. 2: Sauvegarde. Carthage 1978, Périgueux 1980. (1981).

REMERCIEMENTS

Mme de Maupeou, Directrice du Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques de Champs sur Marne (77420), et
M. Jaton, responsable du secteur de la pierre, pour leurs conseils concernant le choix des traitements hydrofuges appliqués à l'Atelier.

M. Moriconi et M. Vincent, du Centre d'Etudes et Recherches de Chimie appliquée des Ets PIERI à Saillenard (71580), pour la disponibilité de leurs services techniques.

M. Guilly, chargé du Service de Restauration des Musées Classés et Contrôlés à la Direction des Musées de France, membre du Comité Technique de l'Atelier, pour son rôle de conseiller permanent.

M. Laffont, responsable de l'Atelier de Restauration des Musées de la Ville de Toulouse, pour son enseignement pratique des techniques de restauration des mosaïques.

M. Forrières, Directeur du Laboratoire d'analyse et de traitement des métaux de Nancy, pour sa collaboration active aux débuts de l'Atelier

M. Leone et M. Laporte, les techniciens actuels de l'Atelier, sans lesquels le travail de restauration et de recherche ne serait pas possible.

DISCUSSION - E. CHANTRIAUX

A. Cassio

1) Per far aderire bene il mosaico nella parte posteriore, dovremmo creare degli agganci in maniera che aderisca perfettamente, nonché per evitare l'asportazione per opera di eventuali ladri.

2) Ho visto che le tessere sul retro, si puliscono molto bene. Pero', negli interstizi delle tessere, ho visto che rimane la vecchia malta. Ora, voglio chiedere se non è insufficente non sia che le tessere siano attaccate solamente nella parte posteriore e che la malta meglio penetri per proteggere le tessere anche intorno ai quattro lati?

E. Chantriaux

En fait la projection du sable ou du basalte pénètre quand même dans chaque joint et il ne reste que la partie superficielle du joint qui est en surface. On essaie de garder seulement un petite partie de joint pour empêcher que le nouveau mortier ne vienne en surface. Et c'est justement pour faciliter l'accrochage qu'on nettoie aussi soigneusement le revers de la mosaïque.

A. Cassio

Io temo che fra le tessere che non sono pulite bene, specialmente quelle più basse, di spessore inferiore, la malta non riesca penetrare. Percio' come fa la malta a penetrare in profondità fra le tessere? O si tratta di una malta talmente forte da ottenere una buona presa solo sul retro dalle tessere?

E. Chantriaux

Le mortier est fluide, on rajoute de l'eau au début. La première couche est plus fluide que la deuxième, de manière à atteindre le fond des tesselles. Et en fait, même les tesselles les plus basses ne sont pas aussi bien nettoyées que les plus hautes parce que la projection se fait de haut en bas. Si une tesselle est plus haute que sa voisine, la voisine est aussi nettoyée par rapport à la plus haute. Il ne reste certainement qu'un minimum de joints antiques et tout le reste est en matériaux modernes.

LA PIANIFICAZIONE INTORNO AD UNA VILLA DI MOSAICI ALL'ARIA APERTA

ESCALERA UREÑA, JERONIMO *
GOMEZ PARDO, Mª IRENE

Servicing and equipment needs for mosaic conservation and restoration in the open are shortly shown in this paper. Some previsions to be considered, as well as work outline and plans are also suggested.

* ICROA, Madrid

20, Luglio, 1983

LA PIANIFICAZIONE INTORNO AD UNA VILLA DI MOSAICI ALL'ARIA APERTA

E' molto utile ricordare che in tutte le edificazioni antiche, ed in particolare modo quelle romane, quando, a causa del passare del tempo, dell'azione degli elementi e degli uomini, si deteriorano, cominciano a sparire i soffitti, i muri e per ultime le fondamenta. Ma ecco quello che sorprende a prima vista: gli ultimi a scomparire sono i mosaici ed i pavimenti. Perché?

Semplicemente perché tutte le parti che costituiscono l'edificio vi si accumulano sopra formando vari strati fertili, i quali, in seguito all'erosione, la pioggia ed il lavoro agricolo finiscono col trasformarsi, in molti casi, in terreni coltivabili, costituendo uno strato protettivo di terra che fa da scudo al mosaico.

Questo é il caso di quasi tutti i mosaici e, per questa ragione, in zone spopolate ed insospettate, anche se superficialmente mancano indizi archeologici, avvengono meravigliosi ritrovamenti, recentemente aumentati a causa degli attuali sistemi di coltivazione agricola a rotazione, oltre che dal fatto che è caduto in disuso il tradizionale aratro romano, che arrivava tutt'al più a sfiorare la superfice del mosaico senza quasi danneggiarlo, a differenza degli attuali aratri tirati da trattori che raggiungono maggiori profondità favorendo nuove scoperte, causando però anche gravi danni (1).

Per questa ragione comporta un grave pericolo lasciare mosaici già scavati, e ancora di più quelli che sono stati solo sondati, nella loro sede originale anche se, forse, la spiegazione è riassunta nelle frasi seguenti: Il problema dello spazio che i mosaici devono occupare nei musei, ha fatto sì che molti, una volta scoperti, siano stati nuovamente coperti per conservarli nel miglior modo possibile, poiché mancava un posto decoroso ed appropriato dove collocarli (2).

Con questo procedimento però i mosaici vengono trattati isolatamente e bisognerà aspettare di avere a disposizione quel posto idoneo per poterveli trasportare e riunire adeguatamente.

Ma questa soluzione non sarebbe valida per un insieme di mosaici come quelli della villa tardo romana di Cuevas di Soria, perché globalmente ci sono quasi 1500 metri quadrati di pavimenti e sarebbe quindi impensabile trasferirli e adattarli ad un centro costruito ex professo per la loro collocazione.

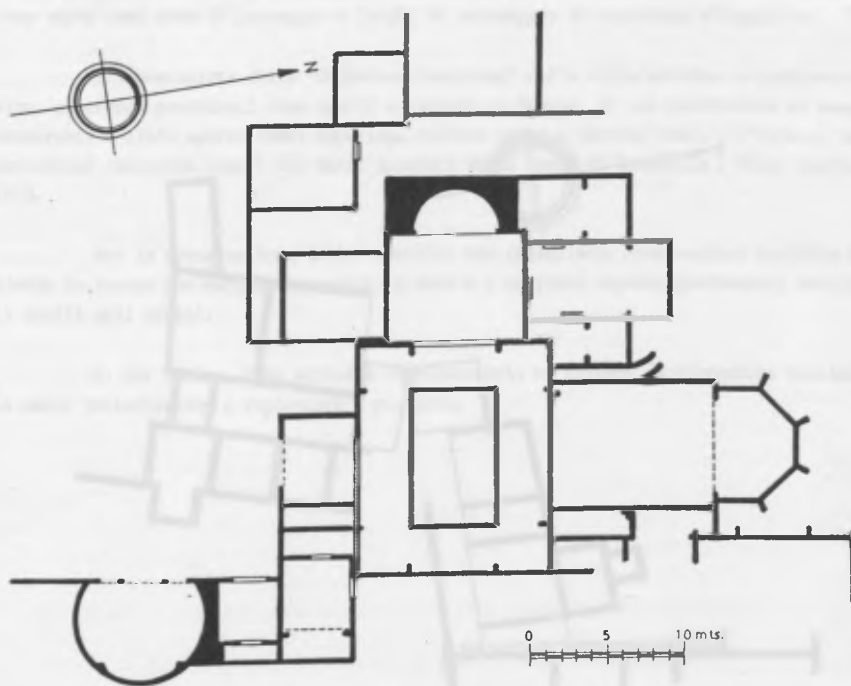
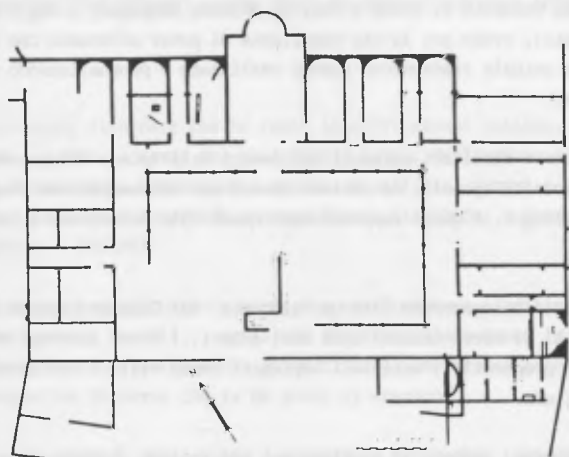
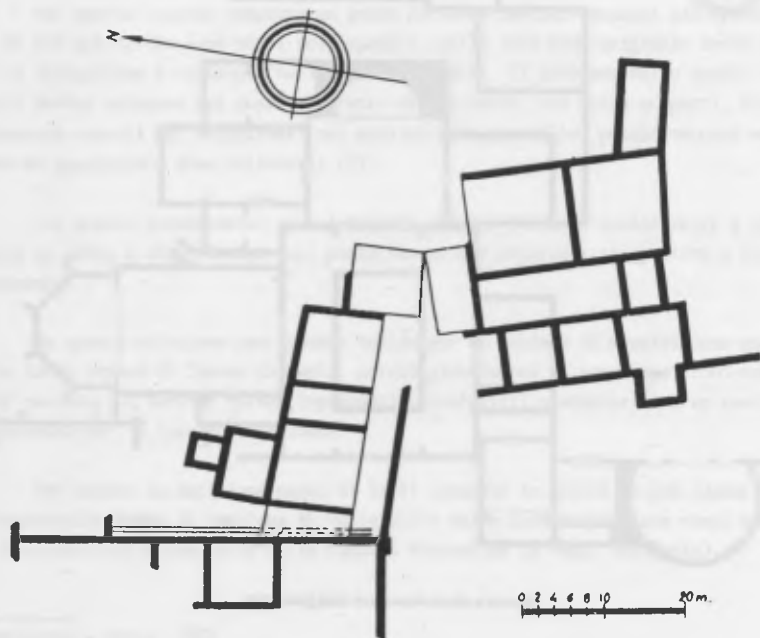
Per questo la decisione presa di farli rimanere in situ è la più idonea, d'accordo con l'impostazione data al problema in varie ville della zona castigliana come: Almenara de Adaja, (Valladolid); Quintanilla de la Cueza e Pedrosa de la Vega, (Palencia).

(1) Gutiérrez - Avila, 1972
(2) Escalera - Valladolid, 1980

Essendomi occupato di tutte e tre, in diverse campagne, e degli aspetti tecnici concernenti i mosaici, credo per la mia esperienza di poter affermare che si possa analizzare la situazione attuale riassumendo quanto realizzato e puntualizzando la pianificazione di futuri lavori.

Pochi sono i risultati ottenuti dai lavori dell'inizio del secolo, per lo meno nel restauro dei mosaici spanoli, ma abbiamo invece una documentazione completa e, sopratutto con ottimi disegni, i quali rappresentano quasi alla perfezione i pavimenti che si sono scavati.

Attualmente bisognerebbe fare un resoconto "del Còmputo General de Obra" specificando i metri cubi di terra scavati e di muri alzati, i metri quadrati di superfici scoperte e di mosaici preparati; i materiali impiegati nella villa e nei dintorni; i lavori di infrastruttura, ecc.

Per il futuro, vedendo il problema nel suo insieme, bisognerebbe elaborare dei piani generali di investimento, adeguati alle necessità prioritarie per ottenere dei risultati effettivi a breve termine.

Plano de la villa de Almenara de Adaja (Valladolid).

Plano de la villa de Cuevas de Soria (Soria).

Plano de la villa de Quintanilla de la Cueza (Palencia).

La prima misura da prendere sarebbe quella di costruire una piattaforma di cemento, di dimensioni superiori a quelle del mosaico più grande, da usare come zona di lavoro, per il consolidamento dei mosaici con i sistemi tradizionali o attuali. Dovrebbe esserci un sistema di copertura adeguato che potrebbe servire anche come zona di parcheggio.

Lì vicino e nel terreno prossimo alla villa dovrebbe esserci un edificio, in un primo momento magazzino degli strumenti e dell'equipaggiamento, contemporaneamente deposito dei materiali e dei mosaici asportati e consolidati, ed inoltre, officina di restauro, con la possibilità di diventare, alla fine, residenza e museo. Necessariamente, prima bisognerebbe fare un allacciamento di luce e di acqua.

Collaborando in maniera continuativa e coordinata si scopriranno tutte le stanze. Bisogna infatti disporre dei mosaici scoperti per conoscerli, determinare il loro stato attuale e potervi lavorare sopra. Quando saranno portati via per il consolidamento ed il fissaggio, si dovranno fare degli studi del sottosuolo, prima di mettere nuovi drenaggi.

Un'altra previsione da tenere in considerazione è la ricostruzione di muri ai minimi livelli,molto utili per l'appoggio laterale che questi danno ai pavimenti. Possono servire anche come zone di passaggio o luoghi di ancoraggio di coperture alleggerite.

L'impostazione delle "Cubiertas Generales" della villa sarebbe un problema da chiarire, essendoci precedenti come quelli esistenti in Spagna, di una moltitudine di mosaici conservati a cielo aperto come: Ampurias, Itàlica ecc., e persino casi, all'estero, senza protezione invernale come i 600 metri quadrati delle Terme di Caracalla a Roma, trattati nel 1958.

Per la conservazione delle superfici non tassellate, esse saranno trattate riempiendo le lacune con materiali, mentre le sale e i corridoi saranno pavimentati con elementi simili agli stessi.

E, per finire, come attività complementari, ci sarebbe da circondare totalmente la nuova delimitazione e ripiantare i giardini.

BIBLIOGRAFIA

(Articoli da riviste)
GUTIERREZ PALACIOS, Arsenio: "El mosaico de Magazos", Diario Avila, Mayo, 1972.

(Articoli da libri)
ESCALERA UREÑA, Jerónimo: La necesidad de una Escuela del mosaico a nivel nacional. 3 Congreso de Conservación. Valladolid. 1980.

MOSAICI PAVIMENTALI IN UNA CITTA' ARCHEOLOGICA: PROPOSTE DI USO E MANUTENZIONE

Vanni Mannucci * Giangiacomo Martines **

SUMMARY

The conservation of mosaics in situ offers the best reading of the ancient buildings and mosaics. The mosaic in situ is an archaeological datum, a surviving element of the finishing of the building; it restores identity to the spaces and provides a key to reading the site; it is a part of the pavement of the archaeological city: every detachment creates a lacuna in the total image.

The mosaic is a functional archaeological feature, still in operation, and being able to walk on it enhances one's perception. In restoration it is possible to respect the originality of the ancient artifacts by adopting suitable materials and skills. But after every restoration a new cycle of deterioration begins. Maintenance declines in time; but these processes should be comprehensive in scope, with teams including personnel to deal with walls, mosaics, plasters, landscape. Restoration should eventually belong to an emergency category and be replaced by maintenance.

* Soprintendenza Archeologica di Ostia, architetto

** Soprintendenza Archeologica di Roma, architetto

24 September 1983

Giovanni Becatti nella prefazione del IV volume degli Scavi di Ostia, dedicato ai mosaici e pubblicato nel 1961, scriveva: "E' parso inoltre opportuna la pubblicazione di questi mosaici, prima di altri monumenti, in quanto essi sono maggiormente destinati ad un inevitabile e progressivo deterioramento. Non essendo infatti né possibile, né opportuno il loro distacco e trasferimento in museo sia per la quantità, sia per la qualità, sia per il necessario collegamento con l'edificio per cui sono stati fatti, i mosaici, nonostante la protezione con sabbia durante i mesi invernali, sono sottoposti ad un facile disgregamento per l'usura e per gli agenti atmosferici, richiedendo inoltre cure e inevitabili restauri che con il tempo finiscono per alterarne l'autenticità". In queste parole vi è tutto il problema del restauro, della conservazione e dell'uso dei mosaici di un sito archeologico. Il Becatti enuncia qui il tema della conservazione in sito come principale modo per la lettura degli edifici e dei mosaici e solleva il problema della manomissione dell'originale autenticità con il restauro.

Le riflessioni che seguono su questo tema fanno riferimento ai mosaici di un complesso urbano come Ostia. Ostia per le sue caratteristiche di città commerciale non conobbe i fasti delle città africane né la raffinatezza delle città orientali di età imperiale, ma per lo stretto collegamento con Roma fu abitata da un'agiata borghesia urbana che a suo decoro produsse un vastissimo compendio di decorazioni musive, prevalentemente di "tono modesto e artigianale" come le definì il Becatti. In questa relazione il mosaico sarà dunque considerato non come opera d'arte irripetibile, ma come un elemento seriale della composizione architettonica.

Ma prima di tutto un mosaico in sito o un lacerto è un dato archeologico. La presenza di un piano di calpestio è un elemento probante per la datazione e la comprensione di una struttura archeologica, sia per quanto concerne l'uso originale che le successive frequentazioni. Le risarciture, i restauri, le deformazioni e le modifiche nella fase d'uso possono riflettere elementi oggi non più leggibili nell'elevato dell'edificio, parzialmente o totalmente crollato.

In una città archeologica i mosaici sono gli unici elementi di finitura, ancora superstiti, che documentano l'aspetto originale dell'architettura antica. Quando un complesso archeologico conserva ancora pareti decorate o lacerti di affresco, in genere gli ambienti che contengono queste decorazioni hanno perso le coperture e le fonti di luce: non è più possibile vedere un dipinto nelle condizioni originali; nei complessi archeologici quasi sempre gli affreschi hanno perso l'originale rapporto tra finestre, ombre portate e punti prospettici. Quando un complesso archeologico conserva ancora i mosaici o lacerti di mosaico, generalmente sono conservati anche i muri perimetrali degli

ambienti e con essi gli ingressi: è possibile così vedere i mosaici ripercorrendo i percorsi originali delle stanze. Il mosaico non è solo un reperto archeologico come un capitello, una ceramica o uno strato archeologico ma esso è una parte, ancora in sito, dell'architettura.

I pavimenti antichi e particolarmente i mosaici restituiscono identità agli ambienti che li contengono. La qualità del mosaico, la sua esecuzione e il suo tema figurativo esprimono la destinazione funzionale dell'ambiente e insieme la qualità della società che lo usava. In un edificio antico, anche ridotto a pochi bassi muri, i pavimenti superstiti rievocano un'immagine di architettura; in un'area archeologica che conserva mosaici, e più in generale i pavimenti, ci si accorge di camminare tra bagni, cortili, botteghe, piazzali, senza bisogno di alcuna guida. Come si potrebbe comprendere la vita di commerci e transazioni che si svolgevano nel Piazzale delle Corporazioni se fossero preclusi alla vista i mosaici e le iscrizioni delle stationes? Cosa si comprenderebbe di una taberna di pescivendolo senza la rappresentazione di un delfino che addenta un polipo? E i mosaici degli ambienti che si affacciano sulla strada identificano ogni bottega; dal pavimento si staccano gli arredi fissi che si riferiscono alla merce venduta come il bancone del termopolio. I mosaici pavimentali sono dunque una chiave di lettura di ogni ambiente e della somma di ambienti che forma una città. Sono i pavimenti che guidano la lettura sia dei percorsi che dei caratteri distributivi; un corretto itinerario di visita dentro una architettura organica come l'architettura romana, come appunto un caseggiato con botteghe o un complesso termale, fa comprendere funzioni e frequentazioni.

Ogni mosaico strappato e trasferito apre una lacuna nell'immagine della città antica; ogni strappo cancella una piccola parte del volto della città. Ma di più, i pavimenti musivi sono uno dei pochi elementi d'uso ancora superstiti di una città archeologica: il mosaico, come pavimento, serve per camminare. E quando un complesso antico conserva i suoi mosaici pavimentali è come se conservasse funzionante un tratto di acquedotto. Il mosaico pavimentale è davvero un elemento funzionale di un complesso impianto. In una città archeologica all'aperto i basolati stradali e le pavimentazioni in marmo e mosaico sono il pavimento della città, sono cioè la protezione superiore del sistema drenante. E infatti in un'area archeologica quando i mosaici pavimentali sono in buono stato di conservazione, generalmente sono funzionanti anche il sistema di smaltimento superficiale e la rete fognante. Ogni strappo di mosaico che metta a nudo il sottofondo apre una falla in questo impianto e minaccia la conservazione.

Il mosaico inteso sia come pavimento sia come opera d'arte o più semplicemente manufatto di mestiere, richiede per il suo pieno godimento la percorribilità. Camminare sui mosaici, seguire i contorni dei

disegni, seguire le cimase grecate, leggere le iscrizioni e riconoscere i simboli, corrisponde a ciò che hanno fatto milioni di persone mille o due mila anni fa: quest'opera cioè rivive ed è posseduta nella sua interezza solo camminandoci sopra. La giusta lettura della composizione figurativa e degli elementi decorativi si può avere solamente nella originale percezione ad altezza d'uomo, per cui erano stati eseguiti. La giusta lettura dunque richiede una praticabilità il più possibile diffusa anche se ciò non sempre debba corrispondere a un'effettiva diretta percorribilità.

L'apparecchio pavimentale musivo è fatto da più strati sovrapposti, rispondenti a diverse esigenze costruttive. Vitruvio nel VII libro del De Architectura e Plinio nel XXXVI della Naturalis Historia indicano tre strati di preparazione: uno di massicciata -stratumen-, uno strato di livellamento della massicciata -rudus-, uno strato di allettamento -nucleus- delle tessere musive o dell'opera settile. L'elemento di massicciata nei piani in elevazione è offerto dall'opera cementizia delle volte o dal tavolato di un solaio. Le tessere di un ordinario mosaico bianco e nero non temono l'usura se il sottofondo è solido. Generalmente se un pavimento musivo sopporta le sollecitazioni dell'esposizione all'aperto -ghiaccio, acqua, pioggia, dilatazioni- il suo sottofondo è sano. Ma quando un mosaico non tollera l'esposizione all'aperto non può sopportare neanche carichi. Ogni sottofondo può certamente essere bonificato e consolidato con successo, purché il sottofondo stesso posi su una struttura in equilibrio, tanto di muratura quanto di terreno. Certamente i cedimenti di una volta cementizia lesionata oppure i cedimenti di un banco di argilla non possono in alcun modo garantire nessun intervento di bonifica e consolidamento del sottofondo.

Si pone qui il problema del conservatore nella consapevolezza che dove ha inizio il restauro, inizia la manomissione; e questo vale tanto che si intervenga per rintelare un dipinto tanto che si renda solida una struttura muraria. Ma poi in via teorica nella conservazione dei mosaici è legittima la conservazione ad oltranza dei sottofondi? Quando un sottofondo ha esaurito il suo ruolo di supporto e di allettamento delle tessere non è più un elemento di struttura; di questo sottofondo resta comunque il valore archeologico. Si può allora considerare il sottofondo, per la sua caratteristica di omogeneità, come uno strato archeologico della costruzione che può essere scavato in stratigrafia, rispettando scrupolosamente il negativo ovvero la forma della superficie sotto il sottofondo. Questo confronto con il metodo stratigrafico di scavo archeologico non è artificioso ma pone in evidenza l'opportunità di conservare nei distacchi le deformazioni del pavimento. Ogni deformazione testimonia la storia del degrado e concorre alla storia dell'edificio. Spesso le impronte di un crollo su un pavimento musivo

permettono di considerare le cause dell'evento distruttivo. Il supporto degradato di un pavimento musivo può essere sostituito a beneficio del mosaico come la tela di un quadro a beneficio della pellicola pittorica. Il sottofondo, ovvero la tecnica di posa di un mosaico, è certo testimonianza di un magistero e riflesso della civiltà che lo ha prodotto, ma il pavimento musivo e il suo godimento furono e sono la ragione stessa di quello sforzo.

L'esperienza di cantiere e la consuetudine delle manutenzioni hanno dimostrato che interventi parziali in superficie, fatti per "fermare" l'espulsione delle tessere come le bordature e il riempimento di lacune con malta, sono fattori che accelerano la disgregazione. I bordi e i riempimenti presentano infatti una maggiore rigidezza rispetto i lacerti del mosaico; la differenza di solidità provoca comportamenti diversi tra il mosaico e i rimedi applicati. Dove i rimedi provvisori sono divenuti definitivi, rimangono solo questi ultimi e le tessere sono perse. Va dunque promosso un intervento di consolidamento esteso all'intera superficie.

Ogni intervento non deve mai considerarsi definitivo ma deve poter consentire ulteriori interventi. Spesso si ritorna su un vecchio restauro per correzioni oppure per cause del tutto straordinarie come un terremoto. Molti interventi di restauro condotti nell'arco dell'ultimo secolo su manufatti archeologici sono andati a male, producendo spesso altri danni oltre il naturale processo di senescenza. E quando si restaura un precedente restauro si producono diminuzioni della consistenza archeologica per rimuovere i materiali moderni. E' necessario usare prima di tutto materiali che consentano la ripetibilità dell'operazione e in questo caso il cemento è il meno idoneo dei leganti.

Il cemento con armatura metallica è diffusamente impiegato nel consolidamento dei pannelli musivi distaccati in grandi dimensioni. Questo metodo offre un evidente risultato di solidità e agibilità con costi vantaggiosi e maestranze ordinarie. Si può valutare un costo orientativo a metro quadrato di lire settecentomila, comprensivo di distacco, trasporto, scarnitura, consolidamento, formazione dei pannelli di supporto, rifacimento del sottofondo con demolizione dell'originale, e infine posa in opera dei pannelli con cuciture di collegamento. Si hanno tuttavia grossi inconvenienti che vanno dai danni del cemento sulle tessere alla perdita completa delle ondulazioni originali, alla sgradevole evidenza delle suture, dipendenti sia dalla loro notevole dimensione che dall'uso di malte e magistero dissimili dall'originale. A tutto questo si aggiunge una irreversibilità quasi totale.

Un mosaico restituito in piano su grandi lastre di cemento non è certamente lo stesso pavimento che fu finito per l'inaugurazione del monumento; e non è neppure il mosaico consegnato dalla storia. E' un nuovo pavimento ricomposto con le tessere dell'antico, un'immagine

dell'originale realtà, un riflesso del vero. Nel restauro è possibile avvicinarsi al vero, cioè rispettare l'originalità dei manufatti antichi, adottando materiali e magisteri conformi ai manufatti stessi, impastando malte con inerti e leganti come quelli del nucleus antico. E questo è possibile nel distacco eseguito a piccoli pannelli che permettono una ricomposizione e un allettamento simili all'originale. Sono evidenti i vantaggi di questo procedimento sotto il profilo tecnico ed estetico: assenza di suture di collegamento, restituzione delle superfici prima del distacco, reversibilità dell'operazione; si deve aggiungere la semplicità di esecuzione che non richiede paranchi, né altre attrezzature particolari, ma solo direzione e poche maestranze esperte. Il costo unitario di questo intervento è confrontabile al costo dell'intervento per grandi pannelli e al costo del procedimento di distacco con rullo, eseguibile con successo per piccoli pavimenti.

Quando si chiude un cantiere di restauro di un monumento, ha inizio dal giorno successivo una nuova storia di degrado, particolarmente se il monumento è privo di una destinazione d'uso del nostro tempo. La conservazione di un mosaico restaurato è nuovamente minacciata dalla polverizzazione dello strato di malta tra le tessere, dalle infiltrazioni d'acqua, dalla vegetazione spontanea: è necessaria la manutenzione per rallentare il più possibile nel tempo il processo di degradazione. Coprire periodicamente i mosaici è un metodo di prevenzione che salvaguarda i manufatti più delicati, ma certamente non garantisce anche la conservazione di muri e ambienti che comprendono i mosaici. La copertura periodica comporta una periodica diminuzione del godimento del bene culturale; è una manutenzione in passivo. La onerosità di questo intervento può fare diventare permanente ciò che era stato previsto come provvisorio. Neanche la realizzazione di padiglioni di copertura in modo estensivo è una risoluzione in una città archeologica, trasformando la sua immagine in un allestimento di scala urbanistica.

Se i mosaici formano il pavimento di una città, se i mosaici sono un frammento dell'originale architettura, se i mosaici ricompongono la configurazione urbana di un'area archeologica, anche la loro manutenzione dovrà essere un'operazione unitaria così come un'azienda comunale provvede alla manutenzione delle infrastrutture, fognature, acquedotti e strade. La manutenzione deve essere integrata in un sistema di organica manutenzione dell'intero complesso. Il mantenimento dei cigli di un mosaico sui bordi presso i muri, dove cresce l'erba, il controllo delle fognature e dello smaltimento della pioggia, la pulizia delle superfici non sono certo attribuzioni di un mosaicista; ma questi sono i primi mali che affliggono un mosaico restaurato e ne minacciano la conservazione. E' necessario allora un programma di manutenzione completa del sito archeologico che comprende: il diserbo stagionale, l'eliminazione di radici infestanti e il giardinaggio, la risarcitura di opere murarie,

la manutenzione di decorazioni parietali e di pavimenti, la pulizia e il controllo delle infrastrutture antiche e degli impianti e attrezzature moderne. Come attuare questa manutenzione?

Una squadra composta da due muratori, tre operai comuni, due giardinieri, un mosaicista e un restauratore di decorazioni parietali, in tutto dieci elementi compreso un assistente, può garantire una piena operatività. Esàminiamo la capacità di lavoro di questa squadra e prima di tutto il costo, riferendoci esclusivamente al costo unitario della manodopera; è infatti generalmente trascurabile la quantità di materiali impiegati in un lavoro di restauro. Adottando un costo medio corrente di lire centocinquamila al giorno per operatore, compresi gli oneri previdenziali, assicurativi, le spese generali e l'utile d'impresa, il costo giornaliero della squadra è pari a un milione e cinquecentomila. Prevedendo in un clima mediterraneo centosessanta giorni lavorativi all'aperto, corrispondenti a otto mesi solari, il costo annuo ammonta a duecentoquaranta milioni. Ma quale superficie archeologica può essere coperta dal lavoro di questa squadra? Dipende dallo stato di conservazione dell'area sulla quale si opera. Se un sito archeologico, con una consistenza edilizia omogenea e seriale come Ostia Antica, fosse integralmente restaurato e presentasse uno stato ottimale di conservazione, quante squadre sarebbero necessarie? Per ipotesi in un primo anno di manutenzione si potrebbe programmare l'attività di cinque squadre, quante sono le regiones, per una superficie archeologica di circa trenta ettari. A titolo di estimo il prezzo di manutenzione per ettaro annualmente sarebbe di quaranta milioni pari a quattromilalire a metro quadro: e questo metro quadro contiene il 30% di murature il 40% di suoli sterrati e il 30% di superfici pavimentate e mosaici.

La manutenzione nella conservazione dei monumenti, e particolarmente di quelli antichi, non deve essere intesa come il lavoro ordinario di pulizia di uno stabile, ma come quell'intervento necessario e periodico che garantisce l'efficienza delle strutture e la continuità della consistenza originale. L'intervento di restauro dovrà nel tempo appartenere sempre più all'emergenza, per essere sostituito dalla manutenzione.

DISCUSSION - G. MARTINES / V. MANUCCI

C. Bassier

En France la plupart des mosaïques sont découvertes à l'occasion de travaux et risquent d'être détruites si l'on n'intervient pas immédiatement. Donc le problème de la conservation sur place ne se pose pas dans 90% des cas. La plupart des mosaïques sont trouvées dans des sites urbains à des profondeurs telles qu'il est impossible d'envisager leur conservation en site urbain. La conservation in situ en Italie sur de grandes surfaces est un problème partiellement résolu, mais il ne faut pas oublier que les phénomènes physico-chimiques, en particulier l'évapotranspiration, c'est-à-dire la venue d'eau et la chute des eaux de pluie, ne peuvent pas être réglés par un entretien, fut-il parfait. Si l'on n'élimine pas l'évapotranspiration, on ne pourra jamais garantir à longue échéance la conservation des mosaïques.

N. Stanley Price

Mosaics were originally used in the past as surfaces to be walked upon. Does Mr. Martines think this a preferable solution in presenting a site to the public, since this does have a number of implications for restoration/conservation treatment?

V. Manucci

Per una corretta fruizione bisognerebbe tendere alla percorribilità perché il discorso distributivo architettonico si capisce meglio percorrendo un mosaico. Certo, questo non deve diventare una posizione isterica di percorribilità ad ogni costo.

G. Martines

E' diverso progettare la restituzione di un sito al pubblico, considerando che i mosaici mai in alcun caso dovranno essere percorribili; che invece considerare questa eventualità. Il caso di una ristrettissima percentuale di mosaici che nelle condizioni di poter essere restituiti alla percorribilità, viene ad essere inserita in un proggetto complessivo di restauro e di percorsi, è molto diverso da un sito dove c'è un mezzo che non puo' essere attraversato, come se fosse un sito archeologico sub-acqueo che si percorre in passerella. L'uno diventa un museo sul posto di se stesso, l'altro diventa una città che in qualche modo puo' essere ancora ripercorsa come tale.

LA CONSERVAZIONE IN SITU DELLE COMPAGINI MUSIVE PAVIMENTALI: IL RILIEVO PER LA DOCUMENTAZIONE

Ciro Robotti *

SUMMARY

This paper centers on the maintenance in situ of floor mosaics present in archaeological sites, and on the need to catalogue them by means of surveys and graphic representations that review the various working methods, direct and indirect, traditional and recent. The survey, which in itself should be considered a cultural document, should be viewed as an indispensable instrument of knowledge for any type of conservation intervention or act of protection. As an example, the paper refers to Herculaneum which, like other archaeological sites, has a vast extent of pavement exposed to the wear and tear of foot traffic, among other numerous deterioration factors. For this reason, maintenance is a crucial problem linked to study methods, among which the documentary survey is of prime importance.

* Architect. Specialist in monuments restoration. University lecturer (Faculty of Architecture, University of Pescara).

LA CONSERVAZIONE IN SITU DELLE COMPAGINI MUSIVE PAVIMENTALI : IL RILIEVO PER LA DOCUMENTAZIONE

L'argomento è incentrato sulla manutenzione in situ delle stesure musive pavimentali e sulla necessità di una catalogazione delle compagini a mezzo del rilievo da considerare esso stesso un documento culturale.

E prescelgo quale esempio paradigmatico della problematica connessa al patrimonio musivo i pavimenti del complesso archeologico di Ercolano. Essi, come da misurazione effettuata nel 1981 dalla Soprintendenza Archeologica di Pompei, coprono una superficie complessiva di circa mq. 10.000 così suddivisi:

ciottolato mq. 75; cocciopesto mq. 3381; mosaico bianco e nero mq. 2238; signino crustae mq 1628; signino con tessere mq 656; mosaico policromo mq. 8; opus spicatum mq. 13; lavapesta con tessere mq. 139; opus sectile mq. 423; pavimenti di marmo mq. 652.

Circa la metà di essi è presente nelle domus e negli edifici pubblici e quindi parzialmente protetta, la restante metà è esposta direttamente agli agenti atmosferici, ma tutti i pavimenti sono sottoposti a usura da passaggio. Inoltre i dati sopra riportati non indicano il loro stato di conservazione alla data del censimento che, da ricognizione da me personalmente svolta, appare abbastanza precaria. Numerosi pavimenti - soprattutto i settili - presentanto lacune e segni di degradazione per cause diverse (flora spontanea, distacco dal sottofondo, lesioni, ecc.).

Ora, senza prendere in esame le numerose altre cause che concorrono al degrado, a tutti ben note, la sola usura per passaggio dei numerosi visitatori propone una serie d'interventi conservativi che, per i beni culturali in esame, sono azioni di salvaguardia o protezione.

Per l'argomento che intendo privilegiare essa si identifica nella manutenzione ovvero in quel complesso di interventi tecnico-scientifici idonei a garantire, nell'ambito di una metodologia critico-estetica, la continuità temporale delle opere d'arte e di storia e quindi la loro utilizzazione o uso. Concetto, questo, strettamente collegato con quello di bene

culturale e, nel caso in esame, - ma l'esempio può essere esteso a tanti altri siti archeologici italiani e stranieri - di patrimonio culturale (Convenzione di Parigi, 1972; Dichiarazione di Amsterdam, 1975).

Orbene al patrimonio musivo di Ercolano quanta attenzione viene dedicata? Qual'è il personale preposto alla manutenzione, fondamentale azione per il mantenimento in efficenza senza il rischio dell'intervento ben più drastico e costoso del restauro o addirittura della perdita - parziale o totale - dell'immagine-materia?

La risposta - nel contesto di una realtà politico-economica della gestione dei siti archeologici - è piuttosto disarmante. Tra il numeroso personale di tale Istituto campano troviamo un solo operaio specializzato addetto alla manutenzione dei mosaici. Si badi, non un tecnico specializzato, non un mosaicista con preparazione tecnica e storico-critica adeguata.

Personale da formare da noi invocato nel precedente convengno a Roma (cfr. Mosaïque n. 1, pp. 94, Roma 1978).

Alla manutenzione è dedicata una spesa irrisoria e, per quello che più ci sta a cuore sottolineare, ad essa corrisponde inesorabilmente una perdita progressiva di questi beni.

Ma anche quando potessimo accertare la presenza di personale qualificato ed una adeguata voce finanziaria in bilancio destinata alla manutenzione dei mosaici, dobbiamo chiederci con quali strumenti conoscitivi si potrà intervenire, se manca una ineludibile premessa: il rilievo esatto del patrimonio musivo.

Infatti ritengo che ogni azione di salvaguardia delle stesure musive - ed in particolare di quelle esposte al pubblico - esige una precisa documentazione che si identifica nel rilievo.

IL RILIEVO PER LA DOCUMENTAZIONE

Il rilievo dei mosaici è operazione complessa perchè postula la comprensione delle peculiarità semantiche, cromatiche, archeologiche, tecnico-costruttive, ambientali; coinvolge l'intera preparazione storica, tecnica e artistica dell'operatore; esige una restituzione grafica adeguata e specialistica. Interpretare i valori figurativi del mosaico, la cui materia è al tempo stesso immagine che si concreta nelle superfici dello spazio definito e misurabile dell'architettura, è quindi un atto di cultura.

I riferimenti mensori e descrittivi della compagine musiva allo spazio-ambiente in cui vive costituiscono componente qualitativa necessaria allo studioso - archeologo, architetto, storico dell'arte, restauratore - per la conoscenza del manufatto e per la relativa valutazione critico-estetica.

I metodi di rilievo, in parte analoghi a quelli architettonici e archeologici, sono del tipo diretto oppure indiretto. Il primo, tradizionale nell'attività conoscitiva connessa a questa antica espressione d'arte, permette di svolgere una serie di osservazioni e di esperienze non sempre acquisibili con altri mezzi strumentali anche se più sofisticati.

Ciò è connesso alla natura stessa del mosaico, che costruito a mezzo di progressive operazioni manuali, postula, da parte del rilevatore, ravvicinate espolazioni visive e tattili per la identificazione dei valori di superficie quali la giacitura, la posizione delle tessere, il colore, ecc., quando non anche la esplorazione a mezzo dell'auscultazione, nel caso di andamenti irregolari o anomali della superficie musiva, per la verifica dell'eventuale degrado o distacco degli strati di malta di allettamento dal supporto murario o da quello di sottofondo.

Il secondo tipo indiretto prevede l'impiego di tecniche di rilevamento a distanza quali la fotografia e la fotogrammetria.

Un metodo di rilevamento tradizionale indirizzato alla precisa documentazione delle tessere, ossia alla loro dimensione e giacitura, è quello dei calchi - su carta, su gesso o altro materiale plastico - che vengono eseguiti a sezioni per ragioni di pratica operatività.

Il calco su carta offre, ad evidenza, il vantaggio di una agevole catalogazione della compagine ma deve essere integrato, quando rilevanti siano le irregolarità della superficie o questa sia di curvatura, dalla registrazione per

strisce e per punti, dell'andamento di essa. E' addatto a riprodurre opere complete o frammenti di esse: visti a relativa distanza questi documenti risultano simili all'originale specialmente quando quest'ultimo,a causa della vetustà, è alterato da incrostazioni e patine che ne hanno offuscato i valori cromatici e luministici.

L'operazione dei calchi si conclude con un disegno d'insieme detto mappa dove, in scala opportuna, sono riportate tutte le sezioni nelle loro diverse configurazioni geometriche con i relative contrassegni di posizione e di numerazione progressiva nonchè l'andamento altimetrico della superficie. La mappa viene anche eseguita durante gli interventi di consolidamento e restauro per registrare la posizione esatta delle tessere mancanti o da asportare temporaneamente dal manto musivo.

Un'altra tecnica tradizionale è il rilievo fotografico; esso è generalmente usato per la documentazione delle compagini in situ, di cui può registrare la parte, l'insieme, il particolare. Per i mosaici pavimentali gli attuali procedimenti di ripresa fotografica, conseguenti ad affinamento della tecnica operativa, tendono alla realizzazione della fotografia ortogonale per ridurre al minimo la distorsione e per escludere ogni effetto d'ombra. La ortogonalità e l'allineamento della ripresa permettono la suddivisione in "modelli" della superficie musiva e la ricomposizione delle immagini a mezzo del collage in scala che prende il nome di fotomosaico.

Tra i metodi indiretti sono da sottolineare le recenti applicazioni della stereofotogrammetria a distanza ravvicinata. Esse hanno dimostrato il vantaggio che anche per la documentazione dei mosaici è possibile conseguire con questa tecnica strumentale. Anche in questo caso la stereofotogrammetria infatti, nel mentre consente la registrazione sine die di immagini metriche fotografiche del mosaico, consente altresì la misurazione con qualsivoglia grado di precisione di tutti i suoi punti consentendo, al limite, di ricostruire anche il suo modello geometrico.

Gli indicati metodi di rilievo non sono finalizzati quindi alla sola registrazione delle immagini ma estesi all' aspetto particolare che la materia ha assunto sia nell'esprimerle che nel tramandarle sino ai giorni nostri : il "movimento" della superficie tessulare, la trama della malta di connessione, le lacune, gli avvallamenti, le sporgenze, le manomissioni figurative, ecc. Aspetti tutti che si ritrovano sia nei mosaici pavimentali che in quelli parietali, spesso compresenti nelle fabbriche monumentali, nei siti archeologici, nei centri antichi. A questa generica classificazione occorre aggiungere le compagini musive che provengono da scavi sistematici e da rinvenimenti casuali a seguito di lavori edilizi e stradali. La documentazione di esse, prima del distacco o della loro sistemazione in situ, è ancora affidata al rilievo

di primario valore documentale sia ai fini conoscitivi che a quelli propedeutici per gli interventi conservativi della manutenzione e del restauro.

Ma ogni livello di conoscenza - globale, descrittiva, analitica - deve essere tradotta in rappresentazioni grafiche per restituire le qualità specifiche del mosaico. Pertanto il disegno di rilievo può essere finalizzato alla rappresentazione

- della intera stesura nell'ambiente edilizio o architettonico in cui è sita;
- dello schema geometrico compositivo di ciascuna compagine;
- del motivo figurativo della singola compagine;
- del particolare.

Ai fini della qualificazione del disegno occorre sottolineare che la tessera è l'elemento dimensionale peculiare di questo bene culturale per cui le scale di riduzione e di ingrandimento a denominatore piccolo sono quelle più idonee.

Accanto ad esse sono da riportare, quando individuate, le unità dei sistemi di misura adottati all'epoca della costruzione del mosaico; la comprensione dei rapporti che regolavano le proporzioni delle stesure musive con il contesto architettonico è di estrema importanza per la valutazione storico-critica del bene in esame.

Tra le esigenze della rappresentazione è anche quella dell'indicazione dell'orientamento e ciò, in particolare, quando essa si riferisce allo schema compositivo delle compagini e dei particolari perchè i singoli episodi ornamentali, variamenti orientati nella stesura globale, mostrano il loro rapporto con l'articolazione iconografica della struttura architettonica. I motivi, infatti, risultano diversamente impaginati o diversamente orientati tra loro in analogia alla peculiare destinazione se in case di abitazione, in fabbriche ecclesiali, in spazi aperti; se destinati ad ambienti di passaggio, di sosta, di meditazione, la loro funzione può essere decorativa, spaziale, liturgica, ecc.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Ho inteso delineare gli aspetti fondamentali del rilievo e della rappresentazione per la documentazione al fine di sottolineare che alla mancanza spesso di personale qualificato addetto alla manutenzione e al restauro si sovrappone l'assenza della preliminare documentazione indispensabile per intraprendere ogni seria e consapevole azione di tutela.

E' appena il caso di ricordare ad un consesso così qualificato - e me ne scuso subito - che i fondatori teorici e pratici del restauro moderno fecero sempre ricorso al disegno e al rilievo per la conoscenza delle opere in esame. Mi riferisco a J. RUSKIN, a E. VIOLLET-LE-DUC, a C. BOITO i cui scritti e rilievi grafici costituiscono magistrali esempi in tal senso.

Infine me preme sottolineare che la manutenzione delle compagini musive non può attuarsi con i metodi pratici inerenti all'edilizia ovvero essere affidata alla capacità e all'esperienza manuale ma necessita di strumenti conoscitivi e di interventi scientificamente controllati.

Il rilievo delle stesure musive e dei beni culturali in genere è da considerare esso stesso un documento culturale ed uno strumento di conoscenza cui deve sommarsi - nel momento in cui avviene l'intervento conservativo - la preparazione storico-critica dell'operatore.

DISCUSSION - C. ROBOTTI

G. Martines

Il contributo del Prof. Robotti pone una domanda di enorme importanza, cioè, se, e quanti, mosaicisti, siano necessari per conservare un mosaico una volta che è stato restaurato e già manutenzionato. Un dato importante tra gli studi del collega Manucci è che la manutenzione possa essere un fatto di un programma integrale di un'amministrazione e quindi da censimento urbanistico, cioè, vedere qual'è il rapporto tra i mosaici e le altre strutture, quei bassi muretti che formano un ambiente archeologico. Il rapporto sicuramente è del 70% rispetto al 30%. Si tratta di un 70% di suoli sterrati o con mosaici o con pavimenti o con basolati rispetto un 30% di strutture. Ma poi, una volta che il sito è stato idealmente sistemato, nella manutenzione questo rapporto si conserva. Quali sono le cause che concorrono al degrado di un mosaico anche staccato, distaccato e montato nel migliori dei modi? Prima di tutto, vedere se a cielo aperto funziona lo smaltimento delle acque, se le fognature funzionano, se cresce meno l'erba intorno ai muretti, perché un mosaico non corrisponde sempre ad un rivestimento parietale. Allora ecco quali sono esattamente le cause che concorrono al degrado nella storia del mosaico. Con la manutenzione integrale, e cominciando dal 30% (cioè le murature), si riesce a conservare anche il 70%, tanto meglio quando questo è già stato restaurato.

UNE MOSAIQUE PARIETALE D'EPOQUE ROMAINE : Problèmes de conservation

LAVAGNE, Henri*

RESUME

Dans cette communication, nous nous intéresserons à ce type particulier de mosaïque pariétale qui constitue le revêtement de parois et de surfaces courbes désigné généralement sous le nom d'opus musivum, et qui est illustré essentiellement par les fontaines et les nymphées de Pompeï, à la fin de la République et au premier siècle de l'Empire. Après un bref rappel historique sur l'origine et le développement de ce décor, nous en examinerons les composants :

- pierres ponces (pyroclastites, tufs chaotiques, magnésites)
- fragments vitrifiés
- coquillages (variétés locales ou importées)
- bleu égyptien
- mosaïque en tesselles de pâte de verre.

Quelques exemples étudiés à partir de photographies prises en 1950 et, à nouveau, en 1983, nous permettront de suivre l'évolution de la détérioration progressive des divers matériaux et d'analyser les facteurs de fragilité essentiels (mortiers de support, hétérogénéité des éléments de base). Plusieurs cas de restauration, de dépose et de conservation in situ et dans les musées seront présentés avant de proposer des solutions pour le choix de matériaux de substitution.

---

*Directeur d'études à l'Ecole Pratique des Hautes-Etudes, membre du Conseil d'administration de l'Association Internationale pour l'Etude de la Mosaïque Antique, Paris.

TROIS MOSAÏQUES PARIETALES D'EPOQUE ROMAINE ET LEURS PROBLEMES DE CONSERVATION

Le second grand thème de notre colloque est la mosaïque pariétale, entendue au sens large du terme, c'est-à-dire la mosaïque recouvrant une paroi, qu'elle soit verticale (un mur, un piédroit), ou courbe (une voûte, la calotte d'une niche, un cul-de-four etc.). Ce sont ces mosaïques qu'a recensées récemment dans un corpus, l'archéologue anglais F. Sear (Sear, 1977) pour l'époque romaine classique. Sans vouloir faire ici l'histoire de la mosaïque pariétale, il m'a paru utile de retracer brièvement l'origine et les premiers développements de cette technique, avant qu'elle ne prenne sa forme traditionnelle telle que nous la connaissons de nos jours par les mosaïques des églises chrétiennes. Il apparaîtra de cette façon qu'un certain nombre de problèmes de restauration proprement dite sont déjà posés à la naissance même de la mosaïque pariétale, et aussi à cause de sa fonction décorative dans les édifices où elle est née.

Rappel historique

Par chance, nous avons un texte qui fixe l'apparition de la mosaïque pariétale vers le milieu du premier siècle avant notre ère. C'est, en effet, Pline l'Ancien (Pline, N.H., XXXVI, 114) qui, parlant des réalisations fastueuses de Marcus Aemilius Scaurus pendant son édilité, en 58 av. J.-C. nous dit que "par un trait de luxe inouï", il avait fait exécuter les revêtements des panneaux mobiles constituant les décors de scène de son théâtre en "mosaïque de verre" (sur l'interprétation de ce texte, Lavagne 1983). On avait là un décor polychrome représentant certainement les trois types de scènes traditionnelles dans le théâtre antique(Vitruve, De Ar, V,6,9), selon qu'on jouait une tragédie, une comédie ou un drame satirique.

De cette première apparition de la mosaïque pariétale, il faut retenir trois points:

- en premier lieu, c'est un revêtement fait sur un support léger (des panneaux de bois qui pivotaient sur la scène) utilisant un matériau spécifique, la pâte de verre. Dans la suite de sa longue évolution, la mosaïque pariétale gardera toujours cette caractéristique de légèreté, qui se traduit d'abord au niveau de la structure par l'absence des trois couches différentes de la mosaïque pavimentaire, statumen, rudus, nucleus, où l'on respecte plus ou moins les canons de Vitruve, mais qui constituent toujours un support lourd et épais. Dans le cas de la mosaïque pariétale, nous n'aurons, en général, que deux à trois couches de mortier de chaux, en allant jusqu'à un bain de pose très fin pour les tesselles (Majewski, 1977) mais qui, dans leur contexture, ne sont pas hétérogènes. D'où une difficulté supplémentaire lors du transfert, pour décider à quel niveau doit être opérée la désolidarisation.

- en second lieu, il apparaît que dès son origine, la mosaïque pariétale a d'abord une fonction décorative avant d'avoir une fonction utilitaire. Là encore, la différence avec la mosaïque pavimentaire est importante. H. Stern l'a bien montré (Stern, 1975) dans un article intitulé précisément "La funzione del mosaico nella casa antica". La mosaïque de pavement a pour but primaire de remplacer un sol en terre battue ou se substituer (ou de compléter) les tapis. Au contraire, la mosaïque pariétale n'a pas à se préoccuper d'abord de couvrir des surfaces plus ou moins grandes, elle peut viser directement à des effets décoratifs. Comme elle n'a pas à se soucier de problèmes de resistance au poids, au piétinement, aux lavages répétés et à toutes les altérations dues à une utilisation intensive, elle peut chercher à créer une image et à rivaliser avec la peinture, à laquelle elle emprunte d'ailleurs, à ses débuts, une grande partie de son vocabulaire décoratif.

- Cette relative liberté d'expression de musivarius par rapport au tessellarius lui permet en conséquence l'utilisation de matériaux (matériau par excellence du peintre), puis la pâte de verre polychrome, les coquillages, ou la pierre ponce d'origine volcanique ou sédimentaire. Cela se marque également dans un raffinement dans la pose des tesselles: à partir du moment où l'on a plus à marcher sur une surface, on peut poser les cubes selon un angle d'inclinaison variable de façon à accrocher la lumière, provoquer des reflets, des miroitements, tous ces jeux de lumière qui lui sont propres.

Mais cela entraîne aussi deux difficultés majeures sur le plan de la conservation: l'image des mosaïques pariétales sera beaucoup plus une création iconographique riche, donc difficile, voire impossible à réintégrer, à la différence des motifs géométriques des pavements, dans lesquels la répétition des mêmes schémas rend possibles les restitutions. Et d'autre part, en ce qui concerne la position des tesselles dans le bain de pose, leur transfert et l'inclinaison à leur donner posera des problèmes extrêmement déclicats, comme le soulignait Cesare Brandi dans un article capital de 1956 (Brandi, 1956). Ne pas respecter l'assiette même de chaque cube, c'est dénaturer complètement la recherche visuelle qui est à la base de l'oeuvre du mosaïste antique.

Trois exemples, trois types d'interventions

1. La mosaïque de voûte du cryptoportique républicain de la Villa d'Hadrien.

C'est un exemple de conservation in situ d'une des mosaïques de voûte les plus anciennes du monde romain, puisqu'elle se situe vers les années 50-30 avant notre ère (Lavagne, 1973). Une gravure d'Agostino Penna nous montre l'état de la pièce vers 1980. Malgré la faiblesse de la gravure (fig. 1), on distingue encore bien ce décor de plafond assez proche de d'autres exemples du dernier siècle de la République, notamment en stuc à Pompeï, un schéma centré autour d'un médaillon circulaire, entouré par une série de bordures tantôt divisées en caissons, tantôt chargées de motifs végétaux. Tous les visiteurs de la galerie depuis le XVI° siècle (Pirro Ligorio, F. Contini, puis F. Artaud, F.A. Sebastiani etc.) se plaisent à souligner la finesse et l'éclat de l'ornementation, parfaitement visible

à leur époque. L'état de la mosaïque de nos jours est très altérée (fig. 2) malgré les interventions de "restauration" en 1927, après une étude de G. Lugli (G. Lugli, 1927). On observe une importante série de plages blanches ou jaunes qui correspondent aux lacunes laissant voir le support épidermique, des taches de couleurs (vert, rouge, jaune) créés par les empreintes des tesselles détachées faisant apparaître la couleur du bain de pose, des parties uniformément grises qui sont, en fait, les restes du tessellatum encore en place et originairement blanc. Dans les zones les plus hautes de la voûte subsistent des éléments de bleu égyptien. Une vue plus rapprochée (fig. 3) permet de voir que la mosaïque était bordée, à la naissance de la courbe de la voûte, par une rangée de coquillages (du type pectunculus) dont il ne reste plus que les empreintes sur le mortier de support grisâtre. Leur disparition totale à hauteur d'homme conduit à penser que le visiteur a dû jouer ici le rôle, souvent relevé (Robotti, 1979) de prédateur. Dans le champ même du décor, l'intervention de restauration a consisté à combler une partie des lacunes par un coulis de ciment léger, ce qui n'a pas empêché les dégradations ultérieures, comme en témoigne la large tache jaune visible sur la figure 3. Dans les bordures, l'impossibilité de "lire" les motifs du document provient de ce que les rehauts en pâte de bleu égyptien ont presque tous disparu. Le médaillon central est la partie la plus mutilée, une jetée de ciment replaçant le motif placé en pseudo-emblema. Les coquillages qui l'entourent ont échappé aux visiteurs (nous sommes à 3m10 du sol), mais ont éclaté sous l'effet de la corrosion. De type cardium edule, ils étaient fixés par une mortier coloré en rouge vif, dont la couleur est le plus souvent altérée. Dans les écoinçons, on ne distingue plus que des fantômes de figures, mais la gravure de Penna et les descriptions anciennes permettent de reconnaitre une représentation de volatiles affrontés. Cette altération des tesselles est due à deux facteurs: les migrations de sels provenant du ciment de consolidation, ce qui produit des efflorescences cristallisant en une pellicule grisâtre; et, d'autre part, les infiltrations d'eau issues de la voûte elle-même, l'eau étant le véhicule privilégié des sels et des acides organiques.

Les trois causes de dégradation de cette mosaïque peuvent donc se résumer ainsi:

- les visiteurs (on notera en particulier, fig. 4, la signature de trois artistes en 1760) (cf. Lavagne, 1973, p. 237).

- l'humidité: il faut rappeler que cette galerie souterraine est située sous la galerie du portique de la villa. Celui-ci, à l'étage, était couvert à l'époque romaine, et les eaux de ruissellement du toit étaient conduites par une canalisation située dans l'intercapedine de la galerie inférieure vers une grotte-fontaine creusée en son extrémité. Ce système ne fonctionnant plus, une première mesure de protection serait de couvrir le sol de la galerie supérieure par un film d'étanchéité pour supprimer les infiltrations.

- les refections des lacunes au ciment, désastreuses à tous égards.

Le cas de la mosaïque du cryptoportique de Villa Adriana est simple à analyser: une mosaïque laissée in situ, sans protection particulière

avec des interventions au ciment sans discernement. Un autre cas, plus complexe, à Herculanum, a une valeur exemplaire parce qu'il conjugue les deux solutions possibles dans une entreprise de "conservation" d'une mosaïque, dépose, transfert au musée d'une part, maintien en place pour le reste de la même mosaïque. Les résultats sont éclairants.

2. Les mosaïques pariétales de la Casa dello Scheletro à Herculanum

Ces mosaïques appartenaient à un même ensemble, le mur du fond du nymphée de cette demeure (3e quart du 1er siècle avant notre ère). Au centre de la paroi se trouvait une niche abritant une fontaine alimentant deux bassins latéraux (Neuerberg, 1965). Celle-ci fut très tôt déposée, probablement dès le lendemain des fouilles des Bourbons sur le site, peu après 1740, et transférée au musée de Naples (Inv. no. 1008). Mais le mur de fond était également garni par un revêtement de pierre ponce, à décor de grands rectangles séparés par de lignes de bleu égyptien, montant jusqu'à une hauteur de 3 mètres. Au-dessus, courait une frise composée de sept panneaux de mosaïque pariétale. Il en subsiste deux à l'extrémité gauche, un seul à droite, les trois panneaux du centre, qui, surmontaient la fontaine ayant été eux aussi démontés et exposés au musée de Naples (Inv. no. 1009, 10011, 9989). On reconnait (fig. 5) sur le premier panneau de gauche la représentation d'un homme se dirigeant en procession vers le centre de la frise, avec un animal probablement un bélier de grande taille. Les figures se détachent sur un fond de tesselles en bleu égyptien. Le deuxième panneau offre la figure d'un petit édicule à fronton (cubes de verre rouge) sur lequel s'appuie une guirlande verte placée en oblique, avec une corne d'abondance suspendue au milieu du tableau. L'ensemble est bien conservé, peu de cubes manquent (quelques rouges en pâte de verre) et la corniche de stuc qui fait saillie sous la mosaïque a plus souffert que le tessellatum lui-même. Celui-ci est, en effet, protégé par une simple couverture de trois dalles de terre-cuite formant un auvent rustique. Le parement de pierre ponce inférieur est également en bon état de conservation. Il en va de même pour le tableau conservé en place, à droite (fig.6). On y voit une prêtresse porteuse d'une patère et de bandelettes, accompagnée d'une biche et se dirigeant en sens inverse de la première figure masculine. Il s'agit, à n'en pas douter, d'une procession dont les figurant convergeaient vers le panneau central aujourd'hui déposé au musée de Naples (fig. 7). Celui-ci représente Dionysos allongé, portant le thyrse et le canthare dont il fait la libation vers une panthère. Les deux autres panneaux, symétriques (fig. 8) figurent des tritons. Ces trois panneaux ont été restaurés de manière si complète que seule l'iconographie permet de les comparer aux trois autres panneaux restés in situ. En particulier, pour les figures de tritons, le restaurateur, faute de trouver des cubes de couleur bleue a préféré exécuter les fonds en une sorte de mastic lisse, noir, sur lequel les monstres marins apparaissent comme en relief. Le panneau avec Dionysos, quoique très maladroit pour le dessin des figures (notamment le bas du corps du dieu et la panthère) est traité entièrement en cubes. Les tesselles blanches qui forment les parties éclairées du torse, visent sans doute à imiter les effets de lumière et de modelé bien attestés sur d'autres oeuvres de même époque.

Les différentes interventions qui ont affecté les mosaïques de cette pièce amènent à plusieurs remarques: la dépose de la niche de la fontaine et d'une partie de la frise, remplacées par un mur grossièrement jointoyé,

dénaturé singulièrement la fonction de ce nymphée. On ne saisit plus la raison d'être des bassins placés devant le mur, ni celle du parement en pierre ponce, destiné originellement à protéger contre l'humidité la partie inférieure du mur la plus proche de la fontaine. Une simple niche factice, creusée dans l'épaisseur du mur, pourrait redonner son sens à la pièce. Pour ce qui est de la frise elle-même, on constate que les panneaux laissés in situ, mais protégés par un auvent de tuiles ont parfaitement resisté au dégradations. L'absence de trois d'entre eux, transférés au musée de Naples rend, en revanche, la "lecture" de la procession dionysiaque pratiquement impossible. Aussi bien dans la présentation muséographique de Naples que sur place à Herculanum, un fac-similé, même sommaire, rendrait l'iconographie plus cohérente, à défaut de pouvoir "dérestaurer" les trois panneaux traités au XIXe siècle.

Notre troisième exemple traitera d'une oeuvre déposée et transférée dans sa totalité dans une musée, à époque récente. Sa restauration peut être considérée comme une réussiste sur le plan technique, mais elle reste entachée d'erreurs sur le plan iconographique.

3. Le sacellum d'Hercule à Anzio

C'est un petit sanctuaire (hauteur 2m34, largeur 2m89,profondeur 0m80) qui était creusé à même le rocher dans une villa néronienne à Anzio. Découvert en 1931, la décision fut prise de déposer l'ensemble sous la direction de l'architecte G. Caraffa. L'opération a été, sans conteste, une réussite, si l'on pense aux moyens mécaniques de l'époque (Morricone Matini, 1975). Nous retrouvons à nouveau les trois composantes des premiers décors pariétaux du 1ère siècle de l'Empire: mosaïque, coquillages, pietra pomice imitant la voûte et les parois des sanctuaires de grottes. La "lisibilité" du document aujourd'hui est excellente et la comparaison avec la photographie prise lors de la fouille atteste la fidélité de l'ensemble (fig. 9). Les interventions du restaurateur ont été très minimes sur le sujet centrale de la niche: Hercule assis auprès duquel se tient un génie ailé à gauche, et à droite, un porc dans une petite caverne s'ouvrant dans le paysage rocheux. On distingue seulement quelques retouches au pied d'Hercule, et dans le fond en pâte de verre bleu foncé. En revanche, sur les panneaux trapézoidaux qui occupent les côtés du sacellum, deux interventions importantes ont eu lieu. La première concerne le trapèze de droite: pour rappeler un des exploits (fig. 10) les plus célèbres d'Hercule, le mosaïste antique avait figuré l'hydre de Lerne sous la forme d'un monstre aquatique. Une moitié de l'animal était déjà détruite lors de la découverte du sanctuaire, et le restaurateur, en s'aidant des empreintes des cubes qui subsistaient, a refait la tête et l'encolure du monstre, mais en utilisant la gouache. La réintégration est satisfaisante puisque la partie restaurée se fond dans l'ensemble et n'apparaît qu'à un examen rapproché et sous une lumière privilégiée(fig.11). On notera cependant une erreur minime dans la bordure inférieure du trapèze. Alors que la ligne de coquillages était faite, comme dans tous les décors pariétaux de même style, de cardium edule, espèce dont la coque est striée de cannelures, l'artiste a remplacé les éléments manquants par des coquillages de la même famille des cardiacés, mais d'un type plus commun (analogue aux vongole) et à coque lisse.

Plus grave est l'erreur qui affecte le trapèze de droite. Le monstre qui figurait sur ce tableau était déjà très mutilé au moment de la découverte. Le restaurateur a imaginé de le restituer comme symétrique du premier sous la forme d'un dragon marin. Or, le journal de fouilles (D. Joly, 1962) décrit l'animal comme un monstre palmipède à tête de canard. Il s'agissait probablement d'une autre évocation d'un des exploits d'Hercule: la lutte contre les oiseaux de Stymphale, car c'est ainsi que les mosaïstes antiques ont le plus souvent représenté ces volatiles, comme en témoigne, par exemple, un panneau de la mosaïque des Douze Travaux d'Hercule à Saint-Paul-lès-Romans (Lavagne, 1979). En restituant à la légère, et probablement sans consulter le journal de fouilles, un second monstre marin, le restaurateur a faussé l'interprétation du document dont l'iconographie a pu apparaître, par la suite, "problématique" (Morricone Matini, 1975). Excellente sur la plan technique, la restauration est ici particulièrement néfaste du point de vue de l'historien d'art, puisqu'elle détruit la cohérence iconographie de l'ensemble. On touche là aux limites de toutes interventions visant à réintégrer non plus un ornement géométrique mais une figure porteuse d'un sens. Lorsque manque la documentation précise, le refus de réintégrer la lacune doit être la seule attitude à adopter.

Ces trois exemples visent à souligner les difficultés de toute entreprise de restauration, si l'on conserve à la fois le souci de rendre possible une présentation "lisible" du document aux yeux du visiteur, et celui d'en respecter rigoureusement ce que l'on pourrait appeler l'"intégrité iconographie", afin que l'historien puisse faire fond sans réserve sur ce qui lui est présenté. Dans le cas de la mosaïque du cryptoportique de la Villa d'Hadrien, et pour les revêtements de la Casa dello Scheletro, une présentation *in situ* reste indispensable, car le contexte dans lequel se situent ces mosaïques est déterminant. A Tibur l'ambiance souterraine doit être préservée car le fond blanc ne se conçoit que par rapport à l'obscurité de la galerie. Peut-être pourrait-on faire apparaître quelques motifs privilégiés en restituant certains ornements géométriques en bleu égyptien, matière que l'on est maintenant en mesure de reproduire aujourd'hui (Schippa, Torraca, 1957; Nicolini, Santini, 1958). A Herculanum, le maintien en place des mosaïques s'impose également le nymphée étant la principale source de lumière dans cette demeure presque totalement fermée (Maiuri, 1958), et le revêtement pariétal n'ayant de sens que dans cette pièce faisant office de puits de lumière. Enfin, la dépose du *sacellum* d'Hercule à Anzio est, au contraire, tout à fait recevable, puisqu'elle a été opérée dans sa totalité et que l'atmosphère de grotte a pu être conservée grâce à la pierre ponce des parois et de la voûte. Ces trois exemples montrent aussi que la collaboration entre l'historien et le restaurateur reste une nécessité absolue.

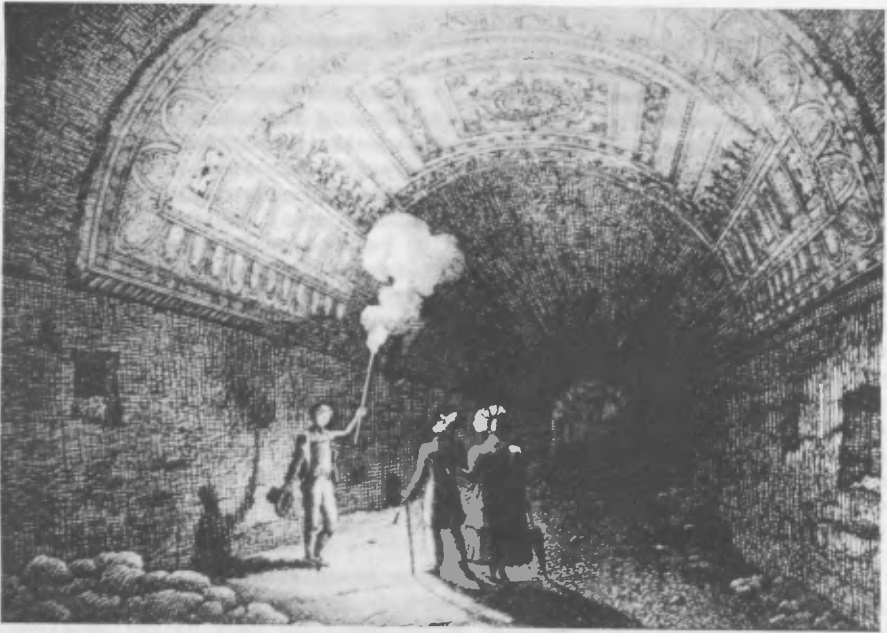



Fig. 1 Le cryptoportique républicain de la Villa d'Hadrien. Etat vers 1830 (gravure d'A. Penna).

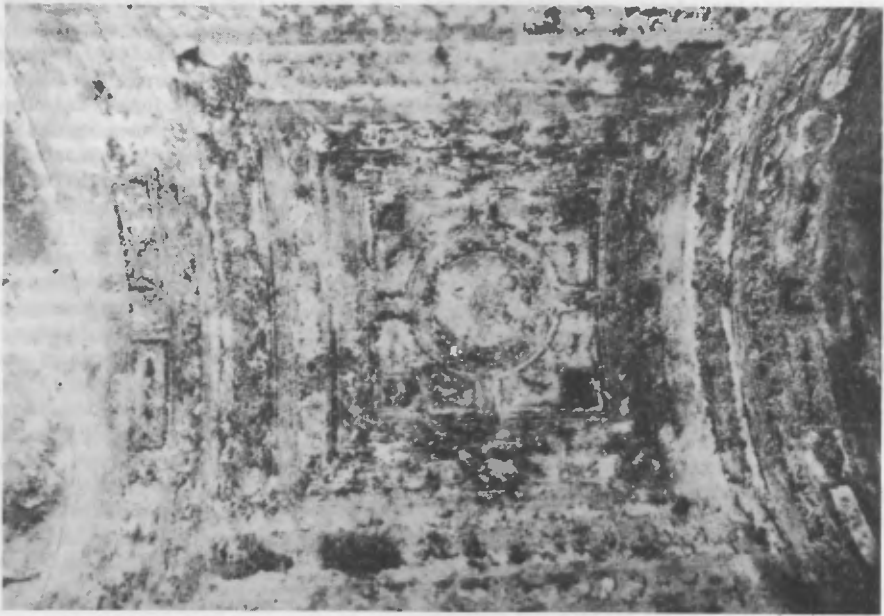



Fig. 2 Le cryptoportique républicain de la Villa d'Hadrien, état actuel (voûte en mosaïque).

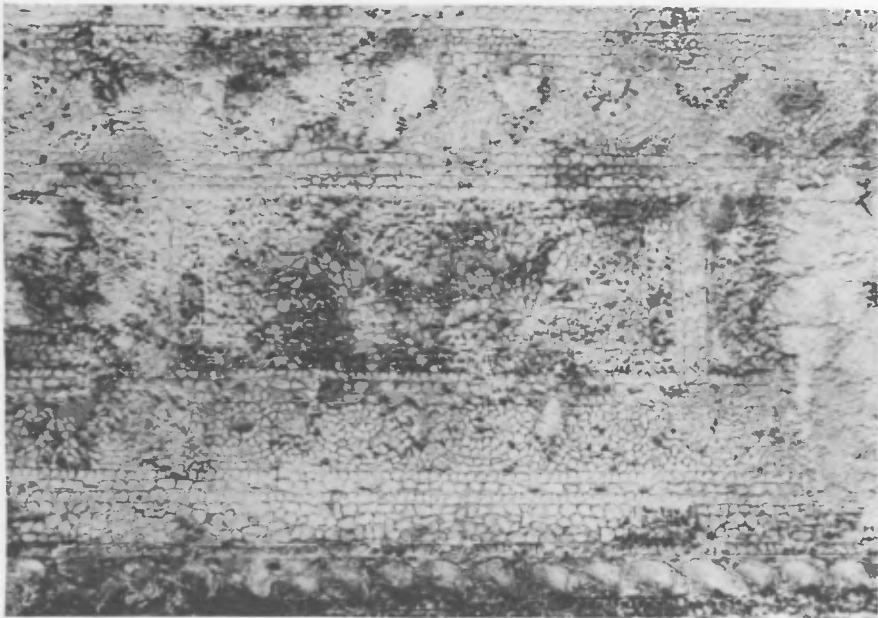



Fig. 3 Détail d'un des côtés de la voûte, avec les empreintes des coquillages.

Fig. 4 Détail de signature d'artistes sur la paroi de la voûte.

Fig. 5 Herculanum, maison du squelette. Détail des deux premiers panneaux du nymphée.

Fig. 6 Herculanum, maison du squelette. Détail du dernier panneau de la frise du nymphée.

Fig. 7 Musée de Naples. Détail du panneau central représentant Dionysos.

Fig. 8 Musée de Naples. Détail d'un des deux panneaux représentant un Triton.

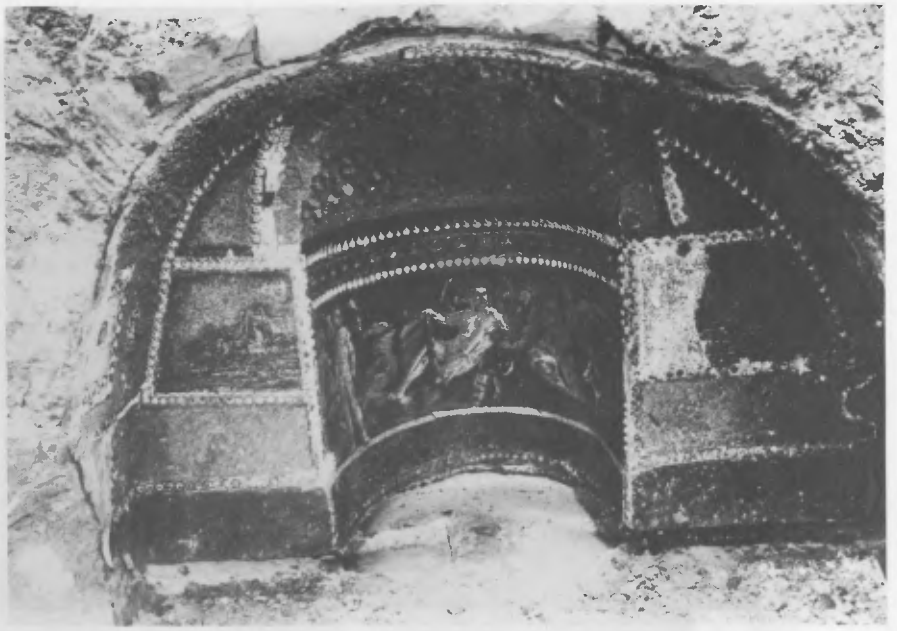



Fig. 9 Anzio, sacellum à Hercule. Etat en 1931.

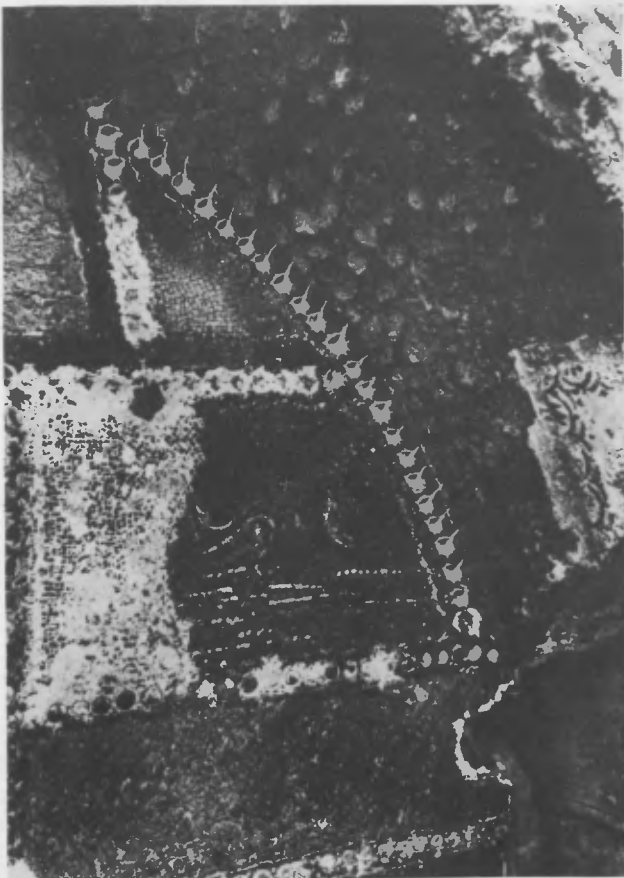



Fig.10 Sacellum d'Anzio. Détail du trapèze de droite avant restauration.

Fig.11 Trapèze de droite après restauration.

BIBLIOGRAPHIE

ARTAUD, F., Histoire abrégée de la peinture en mosaïque, Lyon 1835.

BRANDI, C., Nota sulle tecniche dei mosaici parietali in relazione al restauro e alle datazioni in Boll. Ist. Cent. Restauro, XXV-XXVI, 1956, 3-9.

CONTINI, F., Adriani Caesaris immanem Tiburtino villam..., Rome, 1688, G, VII, no 10.
Ichonographia villae Tiburtinae Hadriani Caesaris, Rome, 1751, 11, no 11.

JOLY, D., La mosaïque pariétale au 1er siècle de notre ère: une niche décorée d'un Hercule du musée des Thermes, in M.E.F.R., 1962, 1, 123-169.

Quelques aspects de la mosaïques pariétale au 1er siècle de notre ère d'après trois documents pompéiens, in La mosaïque greco-romaine I, Colloque C.N.R.S. (Paris 1963), 1965, 57-73.

LAVAGNE, H., Utilias-Decor, le cryptoportique républicain de la villa d'Hadrien, in Les cryptoportiques dans l'architecture romaine, Colloque Ecole Française de Rome, Rome, 1973, 167-186.

Villa d'Hadrien, la mosaïque de voûte du cryptoportique républicain et les débuts de l'opus musivum en Italie, in M.E.F.R.A., 85, 1973, 1, 197-246.
Au dossier des mosaïques Héracléennes: Saint-Paul-lès-Romans (Isère), in R.A., 1979, 2, 268-290.

Luxuria inaudita: Marcus Aemilius Scaurus et la naissance de la mosaïque murale, in Hommages offerts à Henri Stern, Paris, 1983, 259-264.

Piranèse archéologue à la Villa d'Hadrien, in Atti del Convegno "Piranesi e la cultura antiquaria", Rome, Nov. 1979, à paraître.

LIGORIO, P., voir CONTINI, F., Ichonographia...

LUGLI, G., Studi Topografici intorno alle antiche ville suburbane, VI, Villa Adriana, una villa di età repubblicana inclusa nelle costruzioni imperiali, in Bull. Comm. Arch., 55, 1927, 139-204.

MAJEWSKI, L. Nettoyage, consolidation et traitement des mosaïques murales, in Mosaïque I: Détérioration et conservation, ICCROM, Nov. 1977, 50-57.

MAIURI, A., Ercolano, i nuovi scavi 1927-1958, I, Rome, 1958; 265-268.

MORRICONE MATINI, M.L., Mosaici antichi in Italia, Antium, 1975, n.56.

NICOLINI, L. - SANTINI M., Contributo allo studio dello smalto blu egiziano in Bull. Ist. Cent. Restauro, XXVIII, 1958.

PENNA, A., Viaggio pittorico della Villa Adriana, Rome, 1831-1836,I,pl.XXVI.

PLINE L'ANCIEN, Histoire naturelle, livre XXXVI, éd. J. ANDRE, R. BLOCH, R. ROUVERET, coll. des Universités de France, Paris, 1981.

ROBOTTI, C., La "Casa della Fontana" a Pompei: un problema di conservazione, in Pompei 79, Ott.Dic., 1979, 75-80.

SCHIPPA G. - TORRACA, G., Contributo alla conoscenza del blu egiziano, in Bull. Ist. Cent. Restauro, XXVI, 1957.

SEAR F.B., Roman wall and vault mosaics, R.M., Erg., 23,1977, no 40 et 42-45.

SEBASTIANI, F.A., Viaggio a Tivoli, Foligno, 1828, p. 274.

STERN H. La funzione del mosaico nella casa antica, in Antichità Alto-adriatiche, VIII, 1975, 39-57.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Mademoiselle Denise Joly, professeur à l'Université de Dijon, qui a bien voulu mettre à notre disposition ses précieuses photographies d'Herculanum, Pompeî, Anzio, ainsi que l'architecte Ciro Robotti, qui nous a fourni avec un grande obligeance les documents qui nous manquaient sur les fontaines de Pompeî.

TECNICHE DI ESECUZIONE DEI MOSAICI DI MONREALE

MARIA ANDALORO (+)

SUMMARY

The restoration of the mosaics of Monreale cathedral (post 1171 - ante 1194) was executed from 1960 to 1982, and has given us the chance for a keen knowledge of some very actual and precise elements of the technique of execution pertaining to this byzantine-norman workshop.

I have worked out a series of data concerning the processes of execution - expecially about the "sinopia" and the preliminary drawing - and the typological features both of the tesserae and the texture of the mosaic.

This work has been based on:

a) photographic documentation;

b) very rare materials found during the restoration: fragments of plaster with preparatory drawing both utilized or not utilized, as well as the "pizze" of vitreous pastes;

c) a group of vitreous paste tesserae, of gilded vitreous pastes, of lapideous tesserae.

(+) Professore associato di "Storia dell'arte medioevale e moderna" presso la Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università degli Studi di Chieti.

28 Luglio 1983

PREMESSA

Questo lavoro è stato concepito e progettato quando le più che ventennali campagne di restauro concernenti i mosaici della Cattedrale di Monreale (1960-1982) s'erano già concluse. Di conseguenza esso si basa essenzialmente sulla documentazione fotografica eseguita durante le varie fasi dell'intervento e sull'analisi diretta di alcuni preziosi e rari reperti rinvenuti nel corso dei distacchi.

Nonostante, però, i limiti oggettivi e, direi, originari, questa ricerca aiuta a far luce su alcuni aspetti della tecnica di esecuzione impiegata nel vastissimo complesso musivo di Monreale (superiore a 8.000 mq), complesso databile quasi certamente prima della morte di Guglielmo, avvenuta nel 1189, o al massimo prima della morte di Tancredi (1194) (1). Contemporaneamente essa viene ad arricchire anche il corredo assai scarso e frammentario delle nostre conoscenze intorno alle tecniche di esecuzione dei mosaici d'epoca medioevale.

E' tuttavia doveroso premettere che molti dei risultati di questa relazione (2) attendono di essere completati ed eventualmente modificati in base a indagini da estendere su tutta la superficie musiva e ad analisi di altra natura. Non diversamente, la contestualizzazione storica e problematica dei vari elementi, che in questa sede è stata limitata ai casi in cui risultava indispensabile, sarà ampliata e approfondita.

1. SUPPORTO

Per la sua natura il mosaico si presta più degli altri generi pittorici ad essere anatomizzato nelle singole componenti. Anche il prodotto finale, l'immagine musiva, in quanto costituita da tessere -unità distinte, oggettivamente e matericamente indipendenti- sembra favorire il trapasso di sé da immagine a materia, da qualità a quantità. Ne deriva che il crinale tra questi due versanti risulta concreto, percorribile, decifrabile. E' tuttavia fondamentale che esso sia nitidamente riconosciuto tanto da parte di chi studia le modalità tecnico-esecutive del mosaico da un punto di vista soprattutto storico, quanto da parte di coloro che si preoccupano dei problemi connessi con la conservazione e col restauro.

La struttura muraria della cattedrale di Monreale è quella tipica di tutte le costruzioni del periodo normanno in Sicilia.

A conci ben squadrati, di lunghezza disuguale ma armonizzati, legati accuratamente da sottili strati di malta, presenta una cortina molto elegante e levigata, tuttora ben visibile soprattutto all'esterno laddove non ha subito manomissioni successive (3).

L'omogeneità e regolarità del paramento costituiscono di per sé un supporto idoneo alle stesure musive, indipendentemente dal problema se queste fossero previste o no.

In seguito ad alcuni distacchi, eseguiti nel corso dei recenti

restauri (1960-1982), sono emersi brani di muratura, i quali presentano ovviamente le medesime caratteristiche della cortina esterna. Se ne differenziano, tuttavia, per ciò che riguarda il trattamento della superficie che appare assai più scabra, solcata da profonde scalpellature (4), al fine di facilitare la stesura del primo strato di malta (fig. 1).

1.1 Strati Preparatori

Secondo la testimonianza dei restauratori e dell'architetto Naselli-Flores (5), gli strati sono generalmente due (6), ma talvolta tre, talvolta uno solo. Lo spessore complessivo degli strati, comprendente anche quello del tessuto musivo, non supera mai i sette centimetri (7).

Il colore della o delle malte e dello strato di allettamento, nei frammenti che ho esaminato, appare generalmente assai chiaro, talvolta bianco: dunque come nei mosaici di Cefalù (8).

1.1.1 Primo strato

Dalla documentazione fotografica disponibile risulta evidente l'aspetto assai ruvido della sua superficie, raggiunta mediante le intaccature della cazzuola al momento della stesura. Talune volte le intaccature hanno forma e spazieggiature alquanto irregolari; tal'altra invece presentano moduli regolari e tondeggianti (fig. 2). Tipologia analoga si riscontra nel primo strato del pannello raffigurante la Deesis, ubicata nella galleria meridionale di S. Sofia ad Instanbul (9).

1.1.2 Secondo strato

Una più circostanziata relazione sulla morfologia del secondo strato e/o strato di allettamento nonché sulle specifiche componenti chimiche richiede ulteriori analisi. Per il momento, mi limito a segnalare alcune macroscopiche presenze: l'uso di abbondante paglia e l'impiego di chiodi.

L'uso della paglia è espediente noto. "Serviva", come annota il Riolo, "a dar maggiore tenacità alla malta attaccata al muro" (10). Invero, a Monreale, si trova non solo nel primo strato, ma anche in quello di allettamento (fig. 3).

Quanto ai chiodi (fig. 4), essi sono stati individuati in alcuni intradossi di arco. Appartengono agli interventi di restauro del XVI secolo, come tende a ritenere l'architetto Naselli-Flores (11), o sono, piuttosto, originari? L'uso di chiodi nella prassi del mosaico è ricorrente. Grossi chiodi, dalla testa piatta e larga, simili a quelli trovati nella cattedrale di Monreale, e, come a Monreale, inseriti nella muratura dei sottarchi per assicurare, a mo' di grappe, l'aderenza del supporto musivo alla muratura, e ugualmente nefasti per lo stato di conservazione del supporto, risultano presenti, per esempio, nei mosaici della Kariye Djami a Instanbul (12).

1.1.3 Sinopia

Nel corso dei distacchi compiuti alla base della volta a botte attigua al catino absidale, sul lato settentrionale, in corrispondenza dell'arcangelo Michele (13), è stata rinvenuta la sinopia di una grande ala. La sinopia, a grosse ed essenziali linee scure, risulta disegnata direttamente sul paramento murario (fig. 5).

Confrontando la sinopia con la versione definitiva a mosaico, emergono alcune differenze fondamentali. L'ala suppone una figura angelica dalle proporzioni di gran lunga maggiori rispetto a quelle poi realizzate, così da estendersi occupando parte dell'attuale registro inferiore e spingendosi in alto verso la sommità della volta a botte. Nell'assetto musivo, invece, le proporzioni degli arcangeli, per quanto grandiose, non sono gigantesche: furono perciò ridimensionate; il numero e la spazieggiatura dei registri mutati e definiti diversamente. In questo modo la ripartizione spaziale della volta a botte e delle pareti, nonché il loro rapporto con la conca e il cilindro absidale assumono carattere certamente più coerente e organico rispetto a quelli deducibili dalla sinopia. Probabilmente nella realizzazione definitiva mutarono alcune componenti dell'organismo iconografico.

L'ala è l'unica sinopia scoperta a Monreale nell'ambito delle operazioni di distacco che hanno interessato una superficie di mq. 791 corrispondente al 9,9653% della superficie totale, in gran parte concentrata nel transetto (14).

Entrambi questi rilievi, ossia la marcata differenziazione esistente tra sinopia e immagine musiva da una parte e l'unicità del rinvenimento dall'altra, consentono di cogliere la reale funzione di siffatto disegno eseguito direttamente sul paramento murario. Si tratta certamente di uno schizzo, di uno studio "in situ", destinato a rappresentare non tanto una guida per il "pictor parietarius", quanto una prova generale che consentisse di verificare su scala reale -ed eventualmente calibrare in modo diverso- una serie di aspetti pertinenti, per esempio, ai rapporti decorazione - architettura o ancora decorazione - fruizione.

Quanto alle particolarità tipologiche della sinopia, che consistono essenzialmente nell'essere disegnata sul paramento murario e delineata in colore scuro, esse appartengono al novero delle varianti note e piuttosto diffuse.

Tuttavia la scoperta della sinopia a Monreale costituisce un elemento di grande interesse per molte e diverse ragioni. Ne addito alcune. Permette di approfondire la conoscenza delle fasi delle tecniche di esecuzione in vigore nel cantiere bizantino-normanno della cattedrale monrealese; lascia intravedere problemi legati alla decorazione musiva in quanto elemento dialettico nei confronti dell'assetto architettonico; è l'unica sinopia scoperta nell'ambito dei complessi musivi della Sicilia e testimonianza rarissima anche nel contesto più vasto del "corpus" dei mosaici medioevali. Così che la sinopia - schizzo - studio "in situ" di Monreale viene a documentare la continuità di una prassi della quale possediamo numerosi esempi appartenenti all'epoca paleocristiana e protobizantina (15) e qualche rara testimonianza anche successiva, come un mosaico della Kariye Djami a Instanbul (16)

1.1.4 Disegno preparatorio

Il disegno preparatorio a Monreale sussiste ovunque, così come nella Cappella Palatina (17) e nel Duomo di Cefalù (18). Oltre che aderente ai "versa" dei brani staccati, il disegno preparatorio risulta delineato con nitidezza su alcuni frammenti di intonaco i quali, insieme ad altri reperti dei quali mi occuperò più avanti, attendono di essere presto collocati e conservati in un auspicabile Museo della Fabbrica della Cattedrale di Monreale.

1.1.4a Frammenti di disegno preparatorio utilizzato

Dall'esame dei frammenti, il più significativo dei quali si riferisce ad un fondo d'oro con due lettere (fig. 6), possono dedursi i seguenti dati.

I colori presenti sono il rosso, il rosso scuro, il giallo ocra, il nero, il grigio, il giallo chiaro.

Secondo una prassi assai consolidata, ai fondi aurei musivi corrispondono nel disegno preparatorio stesure in rosso, colore che conferisce una più viva vibrazione agli smalti con la foglia d'oro.

Le impronte lasciate dalle tessere misurano cm 1,2 x 1,2 circa. L'andamento è regolare, a filari orizzontali, andamento che nel frammento con l'iscrizione non è rispettato in quanto segue duttilmente il percorso delle lettere, secondo modi che sono tipici della formulazione stilistica dei mosaici di Monreale e, in generale, di quelli di epoca comnena.

E' però assai probabile che alcuni dei fondi aurei dei mosaici monrealesi abbiano come colore corrispondente nel disegno preparatorio stesure di colore giallo ocra. Lo deduco in quanto campiture giallo ocra -presenti nel campionario che ho analizzato- presentano le medesime caratteristiche di quelle rosse. In particolare, le impronte delle tessere hanno la stessa forma e grandezza (cm 1,2 x 1,2 circa) e sono disposte con andamento del tutto affine.

Stesure ocra nel disegno preparatorio da abbinare ai fondi oro sono attestate in alcuni rari esempi in S. Sofia ad Instabul (19). Inoltre posso addurre, diciamo così, delle riprove interne. Tra i frammenti con disegno preparatorio da me analizzati, ne esiste uno campito in giallo ocra, dalla tonalità uguale a quella che ritengo base di un fondo oro, che presenta, invero tracce di un tessuto musivo assai diverso per la varietà delle forme e delle grandezze delle tessere (cm 0,6 x 0,7; cm 0,4 x 0,7), per l'irregolarità dell'andamento e per le caratteristiche dell'allettamento. Analogamente, esistono campiture rosse nel disegno preparatorio che presumo usate non in corrispondenza di fondi oro, bensì di stesure musive rosse, le quali sono caratterizzate da impronte più piccole (cm 0,7 x 0,7) e da un andamento meno regolare.

Il nero, nell'esemplificazione a mia disposizione, è il colore delle lettere dell'iscrizione. Le impronte sono di varia grandezza e forma: quadrangolari, grandi quanto e più di quelle del fondo aureo; rettangolari (per esempio, cm 0,5 x 0,9); triangolari.

Il grigio presenta impronte che rimandano ad un tessuto composto di tessere piuttosto piccole (per es. cm 0,7 x 0,9), di varia forma e dall'ordito più o meno fitto.

Il giallo chiaro si distingue da tutti gli altri colori perché le impronte fanno supporre tessere particolarmente piccole (cm 0,5 x 0,5), appartenenti con ogni probabilità a brani musivi formati da tessere lapidee e dunque di pertinenza di parti nude delle figure, quali visi, mani, piedi.

Questi parzialissimi dati desunti dai reperti analizzabili, possono -in parte- completarsi con osservazioni basate sulla documentazione fotografica relativa ai "versa" dei brani distaccati e su quella disponibile -colori- delle stesure musive.

Una prima indagine in questo senso mi porta a ritenere che la gamma cromatica impiegata nel disegno preparatorio è piuttosto ricca ma che corrisponde alle stesure musive secondo raggruppamenti fondamentali. In altri termini, tra disegno praparatorio e mosaico esiste una corrispondenza cromatica di carattere generale, ma non particolare in quanto la gamma cromatica dei disegni preparatori risulta meno differenziata rispetto alla gamma dei mosaici che presentano un numero maggiore di colori e di tonalità. Per esempio, mi sembra che alla gamma degli azzurri e dei blu in mosaico corrisponda nel disegno preparatorio l'unica tonalità dell'azzurro chiaro.

1.1.4b Frammenti di disegno preparatorio non utilizzato

Nel corso dei recenti restauri sono stati rinvenuti dentro piccole cavità della muratura e dentro alcuni vani di finestra, che risultano essere stati murati nel momento in cui si procedette alla decorazione musiva, frammenti di intonaco con disegno preparatorio non utilizzato (20) (fig. 7).

I frammenti, dei quali sette maggiormente rappresentativi, sono di varia grandezza e spessore. Presentano stesure rosse, verdi, gialle.

Le campiture rosse hanno maggiore corposità delle altre, evidenti vi sono le tracce delle setole del pennello.

Ovunque il disegno è reso mediante una linea incisa. L'incisione risulta molto marcata e profonda quando serve a delimitare singole stesure (per esempio, tra bande rosse e verdi), più sottile se delinea parti figurate. Nel campionario dei frammenti, l'unico elemento figurato leggibile si trova su una campitura verde e sembra consistere in un ramo, la cui foglia superiore misura cm 5 in altezza e cm 2 in larghezza.

In base ad un attento esame della superficie dipinta, si può affermare che si procedette prima a stendere sullo strato di allettamento il colore e successivamente a incidere il disegno. Garantiscono questa successione due elementi: la presenza di frammenti di colore dentro i solchi incisi e la sfasatura che si produce talora tra demarcazione cromatica e incisione, con debordamento della stesura di un colore nella stesura attigua.

2 FRAMMENTI DI PIZZE DI PASTA VITREA, TESSERE DI PASTA VITREA, DI PASTE VITREE DORATE, TESSERE LAPIDEE

Le stesure musive di Monreale sono formate da tessere di pasta vitrea, di paste vitree dorate, da tessere lapidee.

Per quest'ultima categoria di tessere venivano usati calcari locali. La "ciaca", il calcare grigio abbondantissimo a Palermo e in Sicilia, le "lattimuse", sostanze calcaree anch'esse molto diffuse nel territorio dell'isola, tanto in "tinta lattea più o meno candida, che rosea più o meno cupa, e gialla", sono materiali calcarei già riconosciuti e noti alle fonti ottocentesche (21).

Non sappiamo invece quale fosse il luogo di produzione delle tessere di pasta vitrea: ricordiamo che alla fine del XV secolo mastro Masi Oddo, il primo restauratore dei mosaici monrealesi "il vetro lo cuoceva in Monreale" (22). Ciò sembra un indizio a favore di una continuità di tradizione che potrebbe avere avuto origine nel periodo normanno. Ancora. Nel corso dei recenti restauri, oltre agli intonaci con disegno preparatorio non utilizzato, sono stati rinvenuti anche frammenti di pizze di pasta vitrea (fig. 8). Il recupero è certamente assai raro, prezioso e fonte di una serie di varie informazioni. Riprendendo, per esempio, il problema del luogo di produzione delle paste vitree, il ritrovamento in cavità della muratura e in vani di finestra -poi murati- di frammenti di pizze non utilizzate consente di affermare che le tessere venivano tagliate certamente "in situ", anzi addirittura sui ponteggi (23) e permette di ipotizzare una loro fabbricazione "in loco". Resta da precisare che acquisizioni e supposizioni si basano sul riconoscimento della perfetta corrispondenza di materia, aspetto e colori tra i frammenti di pizza e alcune tessere certamente originarie che ho potuto esaminare.

2.1 Frammenti di pizza

Passiamo ad analizzare le caratteristiche tipologiche dei cinque frammenti (24), secondo l'ordine con cui sono disposti nella fotografia, procedendo da sinistra a destra e dall'alto in basso (fig. 8).

2.1a

Colore: indaco.

Provenienza: cavità rinvenuta nella parete settentrionale della sòlea, in corrispondenza delle figure dei Profeti (come mi suggerisce l'architetto Naselli-Flores, la cavità era un alloggiamento di ponteggio).

Misure: lato sinistro cm 7; lato superiore cm 1,2; lato destro cm 7,4; lato inferiore cm 2,9; spessore cm 0,95 (25).

Porosità: assente. Struttura al contrario molto compatta. Due pori, del diametro minore di cm 0,1 nel bordo spezzato.

Aspetto: leggermente lucido. In proporzione risulta più lucido il "recto" del "verso". Il "verso" è attraversato, inoltre, da incisioni con andamento vario: incisioni rettilinee, sinuose, parallele, ortogonali o diversamente orientate al bordo.

Bordo: appare smussato in maniera regolare; degrada più gradualmente verso il "recto".

Le proporzioni piuttosto ridotte del frammento non consentono di risalire alla grandezza originaria della pizza.

2.1b

Colore: verde piuttosto scuro ma smorto.

Provenienza: vano della finestra -poi murato- sopra l'arco trionfale.

Misure: altezza massima cm 11; larghezza massima cm 6; spessore cm 1,2.

Porosità: assente.

Aspetto: debolmente lucido. La superficie del "recto" è compatta, omogenea ma non troppo levigata. Quella del "verso" è meno lucida ed è attraversata da una profonda incisione.

Bordo: irregolare e ripiegato.

2.1c

Colore: bruno scuro con riflessi violacei.

Provenienza: come 2.1b.

Misure: altezza cm 10,8; larghezza cm 8; semicirconferenza cm 23 circa; spessore cm 1,2.

Porosità: struttura molto compatta tanto sul "recto" che sul "verso". Qualche poro del diametro di cm 0,05 nel taglio, altri più lunghi, cm 0,7. Sul "recto", guardando la riproduzione fotografica, lungo il bordo inferiore, a due cm circa dalla rottura della pizza, sussistono due bolle scoppiate.

Aspetto: superficie molto levigata sul "recto". La levigatezza diminuisce man mano che si procede verso i bordi. Superficie, però, non perfettamente regolare. Con qualche avvallamento. Superficie del "verso" meno levigata e regolare del "recto". Presenza di qualche piccola incisione e imperfezione.

Bordo: molto regolare. Maggiormente degradante verso il "recto" e non perfettamente simmetrico.

Se il frammento costituisce, come sembra, la metà circa di una pizza,

essa originariamente misurava cm 30 circa x 11.

2.1d

Colore: verde brillante.

Provenienza: come 2.1b.

Misure: altezza lato destro cm 4,5; larghezza minima cm 4,3; spessore da cm 1,4 a cm 1,6.

Porosità: assente.

Aspetto: poco lucido tanto sul "recto" che nel "verso", maggiormente lucido nei tagli. La superficie del "recto" compatta ma scabra; quella del "verso" appare più levigata, ma con segni di incisione, di forma anche ellittica.

Bordo: degrada piuttosto dolcemente verso il "recto"; presenza di ripiegamenti.

Risulta impossibile dedurre la grandezza originaria della pizza. E' questo il frammento dallo spessore più alto.

2.1e

Colore: verde chiaro.

Provenienza: come 2.1b.

Misure: altezza cm 10,50 circa; larghezza massima cm 6,5 circa; spessore da cm 1,2 a cm 1,4.

Porosità: assente sul "recto". Pori nel taglio. Pori, bolle, imperfezioni nel "verso".

Aspetto: superficie del "recto" molto compatta, ma alquanto più ruvida, per esempio, di 2.1a e 2.1c; tuttavia omogenea. Superficie del "verso" meno levigata. Semilucida. Presenza di incisioni.

Bordo: piuttosto irregolare.

Da questa schedatura si possono trarre ancune conclusioni. La grandezza media delle pizze doveva essere di cm 30 x 11. Lo spessore varia da un minimo di cm 0,95 -frammento 2.1a- ad un massimo di cm 1,6 -frammento 2.1d-.

Dal quadro generale dei frammenti si evince che le pizze di colore scuro sono meno spesse di quelle di colore chiaro. Analoga tendenza rispecchia l'esiguo campionario di tessere che ho potuto analizzare, per cui rimando al paragrafo successivo. L'aspetto delle paste vitree è moderatamente lucido, con modiche variazioni. La superficie risulta alquanto più scabra nei frammenti di colore chiaro, non diversamente da quanto si osserverà nei

gruppi di tessere.

2.2 Tessere di pasta vitrea

Analizzando il campionario di tessere di pasta vitrea, raccolte e custodite dall'architetto Naselli-Flores, ho tentato una classificazione preliminare delle loro caratteristiche tipologiche. Ovviamente tale schedatura non ha pretese di alcun genere, se non di porsi come punto di partenza per una futura catalogazione (26).

2.2a Tessere rosse

Modulo:

- Forma: quadrata; misure: cm 1,1 x 1,1; spessore cm 1,1. Rettangolare; misure: cm 1,7 x 0,7.

- Spigoli: vivi, ma talvolta irregolari.

- Rastremazione: sembra presente, tuttavia non so quanto sia da imputare al taglio con la martellina.

- Superficie "recto": assolutamente piana.

Porosità: assente.

Aspetto: lucido in alcune, semi-lucido in altre.

2.2b Tessere verdi e turchesi

Nel gruppo possono distinguersi ben sei tonalità: verde chiaro -assai simile al frammento di pizza di pasta vitrea 2.1e-; verde brillante -uguale al frammento 2.1d-; turchese tendente all'azzurro; turchese tendente al verde; verde scuro; verde grigio.

Modulo:

- Forma: varia. Se ne distinguono pure di forma triangolare con uno dei lati coincidente col bordo della pizza.

- Spigoli: vivi.

- Rastremazione: molto probabilmente presente.

- Dimensioni: varie.

- Spessori: varii. Da notare che lo spessore maggiore si riscontra nelle tessere di pasta vitrea verde chiaro. Per questo particolare cfr. anche le conclusioni al punto 2.1.

Porosità: assente.

Aspetto: semilucido. Relativamente più lucide le tessere verde scuro.

2.2c Tessere celesti, azzurre, indaco

Notevole ricchezza di tonalità: celeste-grigio chiaro, celeste, azzurro chiaro, indaco -uguale al frammento 2.1a-.

Modulo:

- Forma: quadrangolare e rettangolare.
- Spigoli: vivi.
- Rastremazione: presente in alcune tessere.
- Dimensioni: varie. Cm 1,3 x 1,3, prevalentemente le tessere celeste-grigio chiaro; cm 1,1 x 0,9, tessere color indaco.
- Spessore: cm 0,6, tessere celeste.
- Concavità della superficie: certamente presente nelle tessere celeste-grigio chiaro.

Porosità: assente.

Aspetto: scabro e poco lucido. Assai simile a quello dei frammenti 2.1b, 2.1d e 2.1e. Nelle tessere color indaco, invece, l'aspetto é molto liscio e regolare.

2.2d Tessere viola

Si distinguono almeno due tonalità: l'una più chiara, l'altra più scura.

I dati a mia disposizione concernenti le tessere viola sono, per il momento, unicamente i seguenti.

Modulo:

- Forma: varia. Numerose le tessere con un lato coincidente col bordo della pizza.
- Dimensioni: leggermente più grandi a confronto delle altre.

2.2e Tessere nere

Modulo:

- Forma: quadrangolare.
- Spigoli: vivi.

- Dimensioni: cm 1 x 1; talvolta leggermente più piccole.

- Spessore: cm 0,8.

Porosità: assente.

Aspetto: semilucido. Superficie molto compatta.

E' molto probabile che alcune tessere nere siano di ossidiana.

2.3 Tessere di paste vitree dorate

Modulo:

- Forma: quadrata o leggermente romboidale.

- Spigoli: vivi, ma irregolari.

- Rastremazione: talvolta sembra presente e intenzionale.

- Dimensioni: varie. Talora cm 1,5 x 1,5; cm 1 x 1; tal'altra cm 0,9 x 0,9; 0,7 x 0,9. Molto probabilmente le tessere più grandi servivano per i fondi, le più piccole, invece, avevano anche altre destinazioni.

- Spessore: da cm 0,6 a cm 1.

- Superficie: in genere, piana.

Assai vari sono i colori del vetro trasparente di fondo. Possono distinguersi almeno tre tonalità di verde: verde chiaro, verde, verde scuro (27); tre tonalità di giallo: giallo chiaro, giallo ocra, giallo ocra scuro. Nei mosaici del bema è stata individuata anche una tessera aurea il cui colore del vetro di fondo è viola (com. orale dell'architetto Naselli-Flores).

Lo spessore della foglia d'oro è generalmente regolare. E' irregolare quando si adagia sulla superficie del vetro di fondo irregolare.

La cartellina ha uno spessore minimo. In media essa misura, infatti, la terza parte di 1 mm.

A confronto con le tessere auree originarie, quelle dei restauri ottocenteschi presentano una tipologia di gran lunga differente. Il vetro di fondo è costituito da pasta vitrea rossa non trasparente, la cartellina è spessa 1 mm circa ed è perciò evidente e invadente; le dimensioni delle tessere sono notevolmente più grandi: misurano, infatti, cm 2 x 2 o anche più. Perciò le tessere ottocentesche con foglia d'oro generano la netta impressione di essere costituite da diversi elementi stratificati laddove, invece, quelle originarie danno l'effetto di una grande fusione materica e di un'intensa ma aurea luminosità.

2.4 Tessere lapidee

Scarso il campionario a disposizione e scarsi i dati. Prevalenza di tessere grigie. Varia la grandezza. Superficie ruvida. Degne di segnalazione due piccole tessere quadrate di colore rosa, grandi cm 0,7 x 0,7. Probabilmente appartengono alla classe di tessere usate per il viso, le mani, i piedi e più in generale per le parti nude delle figure.

E' ovvio che la schedatura compiuta in base a tessere singole contiene il grave limite di prescindere da tutti quei dati che sono pertinenti alle tessere strutturate in tessuto musivo. Da questa angolazione, due elementi, in particolare, risultano assenti: le modalità dell'allettamento e le modalità dell'andamento. Le une e le altre, è bene ricordarlo, pur appartenendo di per sé al bagaglio tecnico del cantiere, costituiscono, tuttavia, uno dei veicoli privilegiati della formulazione stilistica.

In attesa di ampliare su questi due punti lo spettro dell'indagine, interessandovi tutta la superficie musiva, mi limito, per il momento, ad alcune osservazioni.

Analizzando la documentazione fotografica dei "recta" e dei "versa" di brani musivi distaccati (figg. 9, 10), possiamo, per esempio, constatare che i maestri "musivarii" che operarono a Monreale tendevano a realizzare un tessuto quanto mai omogeneo. Perciò ridussero al minimo gli interstizi, usarono accostare tessere di forma e grandezza simile, cambiando modulo in maniera graduale e quando risultasse funzionale. Mancano o sono quasi impercettibili angolature e spazieggiature caratteristiche. Se ora passiamo a considerare i rovesci, notiamo subito che la superficie è invece molto accidentata e scabra, larghi gli interstizi. Ciò si verifica perché le tessere sono rastremate -particolare, questo, che nell'esame delle caratteristiche tipologiche delle tessere singole non è stato possibile definire fino a che punto fosse intenzionale- e perché la diversità degli spessori delle tessere -che abbiamo constatato rilevante, sia nel campionario di tessere, sia nei frammenti di pizze- viene neutralizzato mediante il loro diverso allettamento. Alcune tessere, per esempio, sono pressate per tre quarti, altre invece interamente.

Questa diversa pratica ha lasciato tracce anche nel gruppo di tessere che ho schedato. Le tessere auree, rosse, e tutte le altre che presentano spessore minore, mostrano segni di intonaco per tutta la loro altezza: affondavano, dunque, completamente nello strato di allettamento. Le tessere, invece, più alte presentano segni di intonaco fino a un certo limite che varia da gruppo a gruppo, in chiara corrispondenza col livello dell'allettamento. Un frammento di intonaco, tra quelli con disegno preparatorio utilizzato, offre la riprova di quanto vado esponendo dal momento che lo strato dell'allettamento registra in negativo la risentita accidentalità del "verso" del tessuto musivo.

L'andamento è capitolo ancora più complesso e degno di maggiori approfondimenti. Per il momento, qualche dato sull'andamento delle tessere auree nei fondi e nelle aureole.

In generale, i fondi presentano filari orizzontali, con una significativa eccezione nel catino absidale dove il tessuto musivo si dispiega in

un motivo a pelte, di palpitante e aerea leggerezza (fig. 11). Grande anche la raffinatezza del disegno, addirittura superiore ai due soli esempi quasi analoghi che io conosca: il fondo aureo nel pannello con la Deesis nella galleria meridionale di Santa Sofia a Instanbul (28) e l'altro nella Deesis della Kariye Djami (29).

I filari di tessere che campiscono le aureole hanno di solito andamento circolare. Sono invece assolutamente orizzontali nell'aureola dell'Annunziata (fig. 12). L'effetto è spiazzante, ma è troppo isolato nell'immenso repertorio di aureole monrealesi per poterlo considerare qualcosa di più di un caso anomalo.

L'ultima osservazione riguarda l'impatto della figura sul fondo oro.

Lo snodo tra questi due territori avviene da parte della figura tramite il contorno scuro, da parte del fondo attraverso un controcontorno, formato da uno o più filari di tessere auree (30). In questo modo l'aria d'oro viene a infrangersi e contenersi contro l'eco dorata emanata da tutte le figure che la popolano.

NOTE

1. KITZINGER, E., I mosaici di Monreale, Palermo, 1960, 18.

2. Per l'elaborazione dello schema di questo lavoro mi è stata utile la consultazione della tesi manoscritta di BARTOLI, M. - GIANSANTI, P. - MAINIERI, F.R., I mosaici della cappella di S. Zenone (XXXIV corso di Restauro - Settore dipinti), Roma, novembre 1982, la cui conoscenza devo all'amico Michele Cordaro.

3. Il totale rivestimento della cortina muraria all'interno del Duomo, vuoi per mezzo delle stesure musive, vuoi per mezzo delle lastre di marmo, è frutto di un assetto graduale. Ciò vale soprattutto per il rivestimento marmoreo delle pareti delle navatine (MILLUNZI, G., Il mosaicista Mastro Pietro Oddo, ossia restauri e restauratori del Duomo di Monreale nel secolo XVI, Palermo, 1891, 28).

4. Cfr. la relazione di NASELLI-FLORES, G., I mosaici del Duomo di Monreale: stato di conservazione e restauro (1960 - 1982), pubblicata in questi medesimi Atti.

5. NASELLI-FLORES, G., op. cit..

6. Anche il Riolo (RIOLO, G., Dell'artificio pratico de' Musaici antichi e moderni (con tavole cromolitografiche), Palermo, 1870, 7), trattando delle modalità tecniche del mosaico, fa riferimento a due strati. Non risulta, però, chiaro dal contesto se egli stia parlando del mosaico in generale oppure dei complessi musivi della Sicilia. Gli storici moderni, quali Kitzinger (op. cit., 66) e l'Underwood (UNDERWOOD, P.A., The Kariye Djami, vol. 1, London, 1967, 176) hanno da parte loro considerato la precisazione del Riolo frutto di osservazioni dirette e riferibile al patrimonio musivo isolano. Essi però sospettano (in par-

ticolare l'Underwood, op. cit., 176) che il Riolo e, più in generale, le fonti ottocentesche possano aver confuso il primo e il secondo strato sotto quello di allettamento.

7. NASELLI-FLORES, G., op. cit..

8. RIOLO, G., op. cit., 8. Vale la pena ricordare che dietro suggerimento dell'archeologo Sabatier furono prelevati dal padre del Riolo, Rosario, direttore capo musaicista della Real Cappella Palatina e restauratore del complesso musivo di Cefalù, alcuni pezzi di intonaco dalla Cattedrale cefaludese che furono mandati alla Commissione di Antichità e Belle Arti e analizzati dal Casoria, professore di chimica di Palermo. La composizione risultò essere costituita da "calce mescolata ad un' altra sostanza calcarea che non fu determinata neppure". Il Di Marzo suppose che si trattasse di travertino, ma tale ipotesi fu scartata dal Riolo perché la malta di Cefalù, contrariamente all'intonazione gialla che le avrebbe conferito la presenza del travertino, appare bianca. Ad un secondo esame chimico, compiuto per interessamento di Gaetano Riolo, Domenico Amato "trovò nell'intonaco, oltre la calce, della magnesia, dell'acido carbonico e fosforico (RIOLO, G., op. cit., 8-9).

   Anche per le malte di Monreale abbiamo previsto ma non ancora effettuato una serie di esami, destinati a chiarire le stratificazioni e la determinazione qualitativo-quantitativo dei componenti.

9. Cfr. tav. XII in WHITTEMORE, Th., The Mosaics of Haghia Sophia at Istanbul, vol. 4, Boston, 1952.

10. RIOLO, G., op. cit., 7. Conoscenze analoghe mostra, per esempio, il Di Marzo (DI MARZO, G., Delle Belle Arti in Sicilia dai Normanni sino alla fine del secolo XIV, vol. 2, Palermo, 1858-1859, 357), il quale le mutò dal restauratore Rosario Riolo (RIOLO, G., op. cit., 3).

11. Per questa soluzione propende l'architetto NASELLI-FLORES, G., op. cit.

12. I chiodi hanno tipologia e grandezza simili a quelle dei chiodi di Monreale. Per i chiodi della Kariye Djami, cfr. UNDERWOOD, P.A., op. cit., vol. 1, 174.

13. Cfr. KITZINGER, E., op. cit. III schema grafico, c-d 43.

14. NASELLI- FLORES, G., op. cit.

15. Ricordo alcuni tra gli esempi più noti. Il disegno, eseguito sul primo dei tre strati d'intonaco, sull'arco trionfale di S. Maria Maggiore a Roma; il medaglione con figure, eseguito direttamente sulla cortina di mattoni, alla sommità della cupola nella c.d. Rotonda di S. Giorgio a Salonicco; la composizione absidale, della quale è completamente persa la versione musiva, a Tsromi, in Georgia, eseguita direttamente sulla muratura; e infine la nota sinopia sul muro nell'abside di S. Apollinare in Classe a Ravenna.

16. Si tratta del disegno raffigurato sul primo strato di malta, al sommo dell'arco nella tomba di Demetrio (tomba H). Cfr. UNDERWOOD, P.A., op. cit., vol. 2, tavv. 550-553; vol. 1, 176.

17. PASCA, C., Descrizione della Imperiale e Regale Cappella Palatina di Palermo, Palermo, 1841, 89.

18. Interessante a riguardo la testimonianza di G.B. Cavalcaselle, per la quale cfr. ANDALORO, M., I mosaici di Cefalù dopo il restauro, in Atti del III Colloquio Internazionale del mosaico antico, Ravenna, 6 - 10 settembre 1980 (in corso di stampa).

19. UNDERWOOD, P.A., op. cit., 174.

20. NASELLI-FLORES, G., op. cit.. Perché intonaci già pronti siano stati scartati è domanda che suggerisce diverse risposte. Perché, per esempio, essendosi asciugato, lo strato di allettamento non risultava più idoneo ad accogliere le tessere, oppure perché erano intervenuti cambiamenti a livello compositivo.

21. RIOLO, G., op. cit., 11-12 e note 1-2 a p. 12.

22. MILLUNZI, G., op. cit., 14.

23. Il perché questi frammenti furono scartati non è facilmente comprensibile. Forse per qualche difetto di fabbricazione?

24. Precisa il Riolo: "I romani li chiamano pizze, i Veneziani piastre e da noi piastrelle" (RIOLO, G., op. cit., nota 3 a p. 13).

25. Per brevità, riporto unicamente le misure concernenti i "versa" delle pizze.

26. Lo schema delle schede è stato elaborato in base a BARTOLI, M. - GIANSANTI, P. - MAINIERI, F.R., op. cit..

27. Per un excursus sul colore del vetro di fondo delle tessere auree, cfr. ANDREESCU, I., Torcello. III. La chronologie relative des mosaïques parietales, in D.O.P., vol. 30, 1976, 252 e nota 16 a pp. 252-253.

28. WHITTEMORE, Th., op. cit., vol. 4, tav. XXIX.

29. UNDERWOOD, P.A., op. cit., vol. 2, tavv. a pp. 26 e 27.

30. Cfr., per esempio, le tavv. 1, 3, 4, 6, 11 in KITZINGER, E., op. cit.

RINGRAZIAMENTI

Mi è assai gradito riconoscere che questa ricerca non sarebbe nata senza la volontà del Soprintendente per i Beni Artistici e Storici per la Sicilia occidentale, dr. Vincenzo Scuderi il quale ha predisposto la pubblicazione di un Catalogo dedicato alla Cattedrale di Monreale dopo il restauro dei suoi mosaici, e che non sarebbe cresciuta senza la generosità dell'architetto Girolamo Naselli-Flores il quale ha messo a mia totale e completa disposizione tutto il materiale sia fotografico sia di altro genere in suo possesso o per il momento a lui afferente.

Fig. 1. - Paramento murario con tracce di scalpellature.

Fig. 2. - Primo strato di malta con intaccature intenzionali.

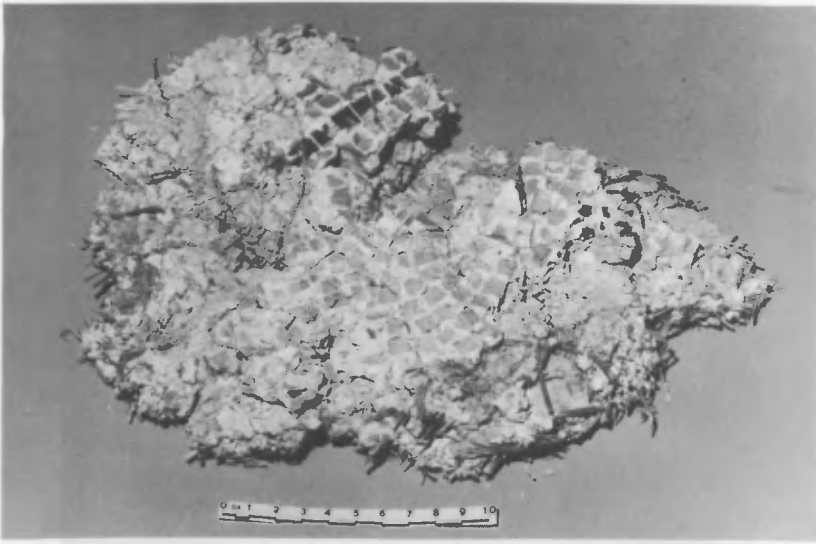



Fig. 3. - Presenza di abbondanti fibre vegetali negli strati del supporto

Fig. 4. - Chiodi di ferro rinvenuti negli intradossi di alcuni sottarchi.

Fig. 5. - Sinopia di un'ala tracciata sulla muratura della volta a botte attigua al catino absidale, lato settentrionale.

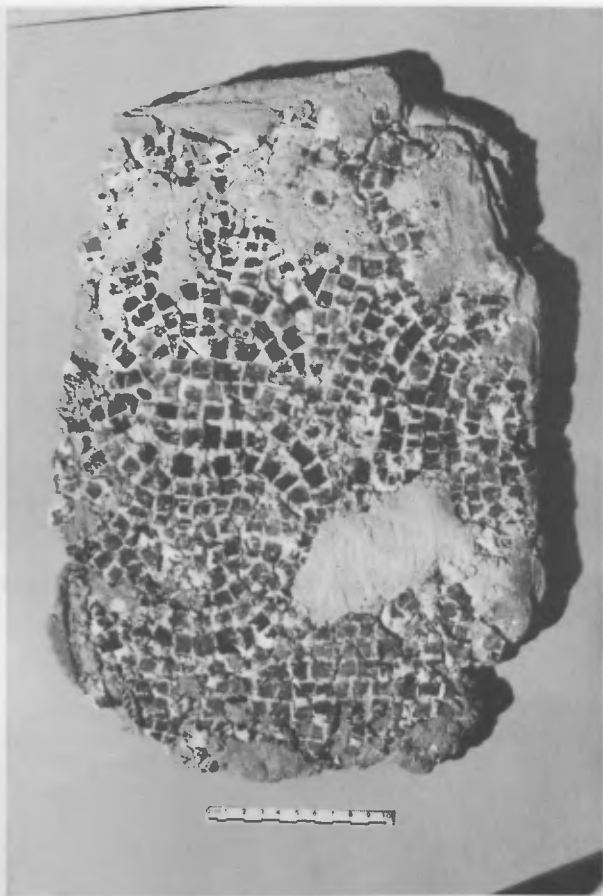



Fig. 6. - Frammento di disegno preparatorio relativo ad un fondo oro con lettere.

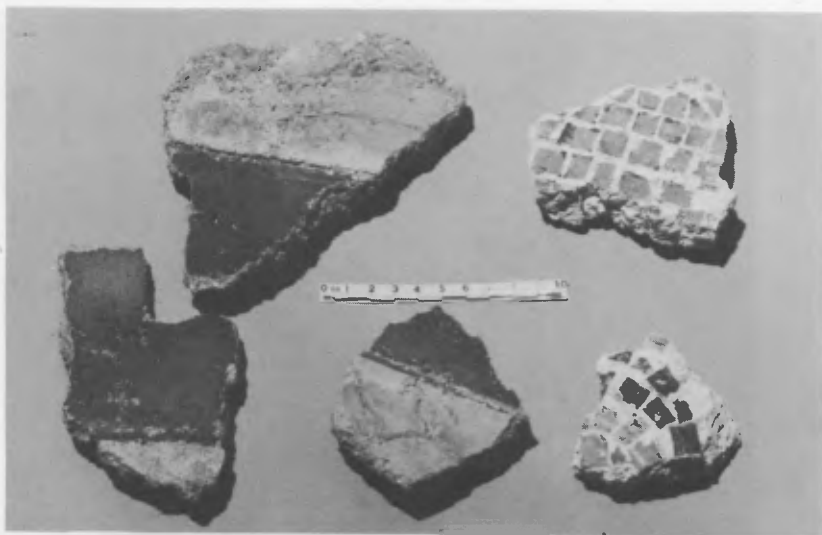



Fig. 7. - Frammenti di disegno preparatorio non utilizzato(sin.) e utilizzato (des.).

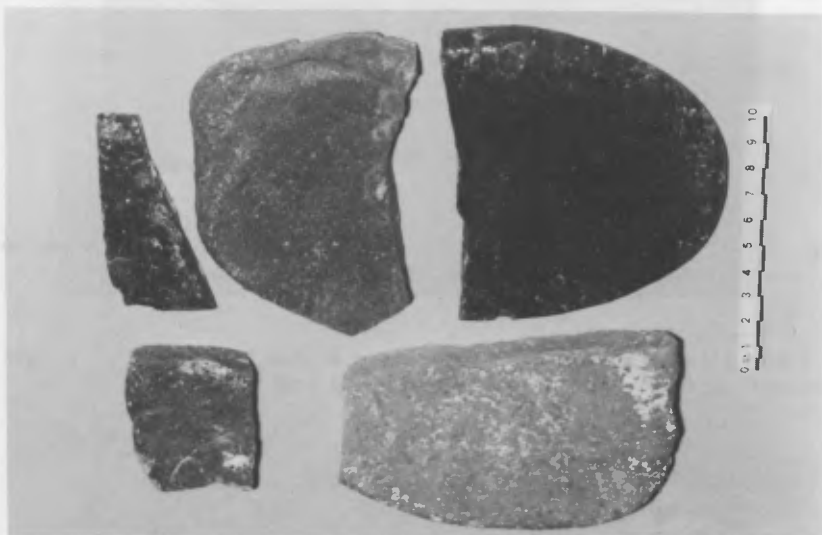



Fig. 8. - Frammenti di "pizze" di pasta vitrea non utilizzate.

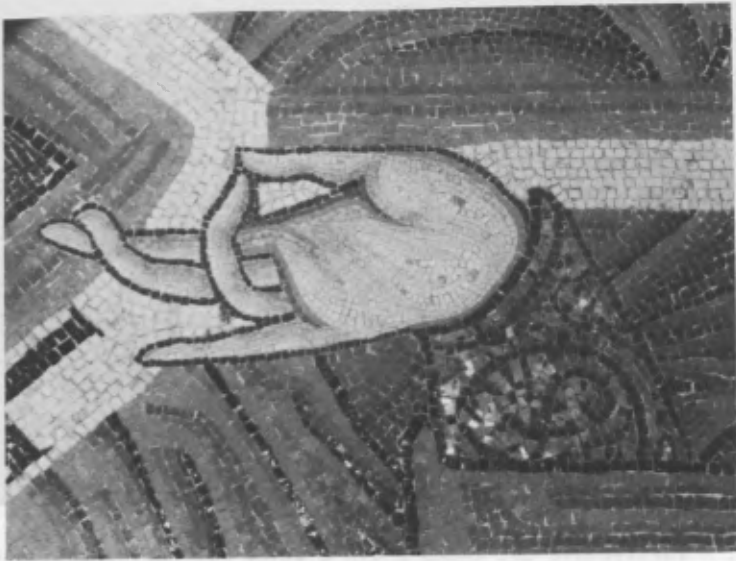



Fig. 9. - Particolare di una figura, "recto".

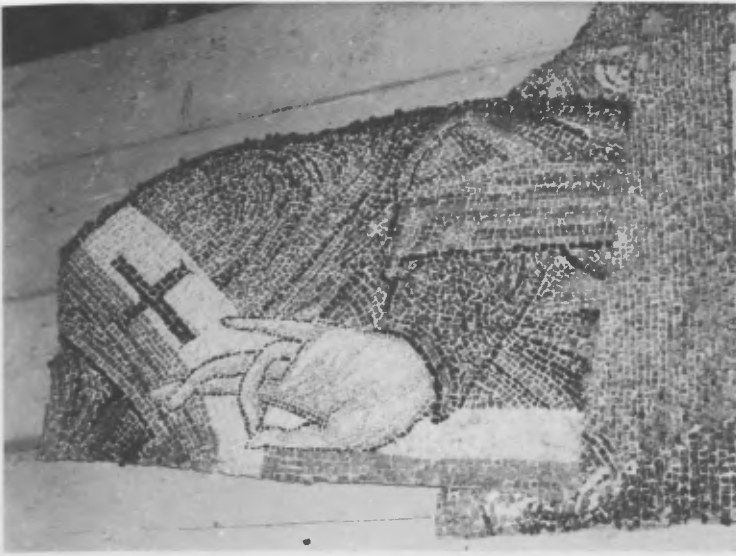



Fig. 10. - Medesimo particolare, "verso".

Fig. 11. - Particolare del fondo d'oro a pelte nel catino absidale.

Fig. 12. - Andamento a filari orizzontali dell'aureola dell'Annunziata, "verso".

Fig. 11. - Particolare del fondo d'oro a pelte nel catino absidale.

PROBLEMS OF THE WALL MOSAICS IN TORCELLO
AND THEIR DOCUMENTATION

Irina Andreescu Treadgold *

SUMMARY

The wall mosaics in Torcello's ex-cathedral, the basilica of Santa Maria Assunta, are once again in need of restoration. While the consolidation of the mosaics on the wall has already been completed in two out of three areas (the west wall and the main apse), problems such as the deterioration of the stone and glass cubes still need to be addressed. This paper discusses the specific restorations of the mosaics throughout their history (XI-XXth c.), as well as the project for a comprehensive and systematic recording of the still existing damage (narrative entries, photography, drawings, and sampling of materials). The proposed survey aims to establish the nature, degree, and extent of the existing damage.

* Visiting Professor, University of Bologna

29 October, 1983

PROBLEMS OF THE WALL MOSAICS IN TORCELLO AND THEIR DOCUMENTATION*

The restoration of wall-mosaics is one of those periodically recurring operations which several centuries back, closer to their time of fabrication, was probably considered maintenance, but which acquired with the passing of time the sacred overtones of preserving a unique historical relic.

In the gradually changing picture of attitudes towards the safekeeping of old buildings, we find ourselves placed close to the end of a spectrum. Extreme consciousness nowadays makes us profess, at least in theory, to a strong reluctance to change anything in a monument loaded with the message of centuries.

But the message itself is seldom read any longer since, in the case of wall mosaics, to give an example, it requires time consuming, philological efforts, that is, specifically speaking, a comprehensive, well documented survey. More often than not a restoration nowadays will be mainly keyed to an emergency and the study of anything less obviously endangered will be considered a luxury difficult to afford.

The history of attitudes towards wall mosaics and the development of the theory and practice of restoration was presented at our first meeting, several years ago (1). Today I will try to present some of the problems specifically affecting the wall mosaics in Torcello and consider the nature, degree and extent of their damage. First, however, let me introduce the mosaics themselves (originals and successive alterations) that is, from the point of view of their material, <u>not</u> art historical, definition.

Their tribulations over almost a millenium (the original decoration dates from the XIth century) deserve to be known insofar as they qualify the mosaics we see today -altered, therefore different from the first decoration- and, more helpful for our discussion on preservation/restoration, give us information about previous action taken in the past, thus allowing us also to judge how well such restorations withstood the test of time.

The choice of the mosaics in Santa Maria Assunta as a study-and test-case is fully justified because of their intrinsic high quality when first made, their unique position among mosaic decorations in Venice, their long standing history of intervention and the stage we have reached in documenting their history (2).

The largely preserved byzantine mosaics serve as a good starting point in analysing the medieval craft. They cover the main apse, the south chapel and the west wall of the church. The various colours of stone and glass and terracotta, the materials of which these mosaics are made, are used in regular shapes (mostly cubic, but also triangular and round-shaped pieces) generically called tesserae, and various sizes (mostly medium to small) with their visible edges usually blunted.

The colours, shapes and sizes are used according to very specific, standardized practices, documented from Russia to Italy in all monuments still preserving byzantine mosaic decoration.

After the preparation of the wall to be decorated, the tesserae are set on a plaster bed following in detail a full scale painted model (a preparatory underdrawing); even as such, the simple setting of the cubes in various rows and shapes gives the master an additional opportunity to model his subject. A figure or an inscription would be made first and then contoured by one to three rows of the background's material to set the main subject off while blending it in the most effective way into its background (the latter would be made with rows set horizontally).

To analyze the workshop methods of the byzantine mosaicists requires by itself another lecture. Prof. Andaloro has presented here such an analysis of the workshop in Monreale. Suffice it to say that studying a mosaic workshop in detail will allow us to understand both the norms it followed and some of the problems it met with, while at work (in Torcello, for instance, the shortage of certain materials needed in the south chapel which were, for some reason, not available on the spot).

As tesserae are set by hand, according to specific painted indications, a surface is created, made of small cubes evenly spaced from each other which, when competently executed, looks firm but not rigid.

The first mosaics in Torcello, of the XIth century, eventually got damaged: this damage affecting the west wall and the main apse was repaired some time towards the end of the XIIth century.

Because of the availability of skilled workers nearby, this must have been a fairly easy task; indeed, most of Saint Mark's mosaics were made at this very time. The mosaicists who repaired and patched the damaged mosaics on Santa Maria Assunta's west wall were trained in the same workshop tradition as their predecessors and still practiced mosaic making as a living trade. Therefore, expensive and delicate as this operation must have been, it was probably not unlike mainten-

ance or so to say, "after sale service". The result of this campaign came out very close but not identical to the original.

The main apse needed a far more thorough job including the rebuilding of the masonry from the hemicycle up. New mosaics had to be made to cover these areas. Despite the size of the project the mosaicists preserved where possible the good parts of the original and patched them up with care.

Let us compare the XIIth century and the XIth century mosaics: despite some differences, noticeable mainly in the palette, both displayed the same firm structure of the surface, characteristic for original, medieval mosaics. It seems safe to assume that even though the mosaicists carefully respected the subjects that needed patching up, they did not feel self-conscious about the job. In fact, the patched areas resemble the original ones only on general, mostly technical, grounds. The details and the design belong to a different style, practiced in the XIIth century. Still, the additions have blended with the originals to the point where nobody suspected that they were dating from different centuries.

The break in mosaic making practices happened in connection with the fall of the Byzantine Empire and the dawn of the Renaissance with its different vision of the world. Mosaics in the medieval sense stopped being a living trade. In Torcello the next important, documented restoration, more than 500 years after the XIIth century one, started a different set of problems some of which are still with us today.

The main problem was the consciousness, actively developed by a Titian for example, that these mosaics were old and different; in the XVIIIth century they also seemed unique and irreplaceable.

Short of tearing them down as had been done at St. Mark's earlier, one had to deal with areas left empty because of mosaics falling down. At Torcello such areas were carefully set with XVIIIth century materials approximating the best they could original design and shape. It was the time when a new setting bed made with linen oil (called "stucco") was used for the mosaics instead of the fragile, traditional lime plaster bed. Not to be stained by the oil the stones were replaced in turn with glass paste coloured to match, an easy giveaway for today's scholar. No matter how different from the original these XVIIIth century restoration products look to us today (as a matter of fact they have fooled quite a number of art historians) it is fair to say that they were made mostly with extreme care to preserve the original spirit and technique, so different from the artists' own artistic practices.

Unlike the XIIth century team, self-conscious these mosaicists certainly were and they tried, succeeding in

various degrees, to copy all mosaics exactly, aware of doing just that. The operation documented from 1753 to 1758 proceeded in two installments.

The first mosaicist, Francesco Bonazza, left before finishing and the second mosaicist, Pietro Monaco, had to take over and also redo some of the work of his predecessor judged unsatisfactory. We find abundant traces of the XVIIIth century operation in both apses and some evidence on the west wall. The work includes areas decorated anew and lots of patching. On the whole the job was reasonably well done, so much so that we can read through this restoration and identify the first, original, or the second workshop as the model of replaced mosaics.

Of course, what makes the XVIIIth century work unmistakably alien to medieval mosaic is not just the materials but also the size and the shape of the tesserae, no longer regular; even when the later mosaicists copy with uttermost care XIth century mosaic the result is still less convincing than a XIIth century product which does not even try to copy exactly the mosaic it replaces.

It is easy to ascribe all the entirely remade areas even when the model was faithfully respected to the time of their fabrication, in this case the XVIIIth century. More difficult to classify are the patched up mosaics, a mixture of medieval and several later interventions.

Among the XVIIIth century clean patching jobs the best are Archangel Michael's head in the south apse, Apostle Paul's hand and the Annunciation Gabriel's garments in the main apse or a small naked child swallowed whole by Satan's biheaded monster in the Last Judgement, to quote a few. The repair of the ornament in the south chapel or the mending of the green background in both apses are other examples of XVIIIth century care and discretion. Less successful interventions, some outright bad, include the head of Apostle Peter in the main apse or that of St. Augustine in the south apse, the latter restored with uncharacteristic sloppiness.

Let us shift just for a moment from the close-up examination of our mosaics and their fate to the larger framework of Venice and its old buildings, the Cathedral of Torcello among them. Before the fall of the Republic, official requests for restoring the church are made in the name of the building's most important claim to existence, that of repository for Holy relics, of the patrons and protectors of the city since its beginning. After Napoleon, for purposes of repair and restoration the churches become monuments (which they are still to date) and requests for needed work are made from then on, on the ground of their historic and artistic value.

The first important restoration of the XIXth century took

place between 1853 and 1856 and consisted in the replacement of a large mosaic on the west wall and the (almost) total destruction of the mosaics of the east tympanon. Giovanni Moro, the mosaicist who got the contract, reports on having torn down the mosaics in the east tympanon, angels carrying Christ in a medallion, after having made tracings; he also sorted the resulting tesserae by colours, ready to be reused. Earlier he had remade with new materials the two huge Archangels on the west wall and was criticized for defects in their figures, exaggerated in one case, it was charged, to save on the gold glass of the background.

For several decades, until around 1860, Moro was the main restorer of mosaics in Venice and worked mostly in St. Mark's. When eventually he ran into trouble (after quarrelling with two of his apprentices) his dubious practices came out in the open: among other misdeeds he had replaced good original heads in Torcello with well-made copies. It is worth noting that several inspections of his work (some triggered by rumors of wrong doings) by members of the official, responsible body in artistic matters, the Accademia delle Belle Arti, found nothing wrong with it.

Beside official complacency and incompetence, the Moro episode brings insight into several aspects of restoration practices:

- though lucidi and cartoni are required as a rule, they were seldom used, to judge by Moro's work in St. Mark's and Torcello;

- further, no two mosaics remade by Moro bear any close resemblance to each other in manner or materials;

- Moro is perfectly able to copy old mosaics well, as demonstrated by his fake heads in Torcello and also understands the value of old versus remade mosaics better than the officials who authorize him to destroy old ones and recuperate the materials.

The Moro episode prompted indignant reactions and as far as the Torcello mosaics were concerned, two follow ups.

The first consisted in ascribing the restoration of the west wall mosaics to the Salviati company; this work was done in 1872-73. The second, in 1897, saw the removal of the copies replaced on the wall by the twelve original heads.

Shortly after Moro had finished his work in Torcello in 1856, the Basilica's main nave and the roof were raised by circa 60 cm. In 1858 the east tympanon's masonry was entirely remade and as a result the remaining mosaic above the conch was tampered with twice: we find not one but two identifiable

modern interventions.

They represent probably Moro's intervention around 1856 which was mostly destroyed during the work on the masonry in 1858 but remade before the scaffolding went down.

The Salviati who came later on the scene worked on the west wall. From Cavalcaselle who visited Torcello early in the 1870's we know that the almost destroyed Crucifixion was being remade at the time of his visit. Unfortunately I was not able to consult some documents at the Soprintendenze ai Beni Ambientali e Architettonici which might shed light on the details of the Salviati campaign. Meanwhile I have ascribed to them by elimination the modern work on the west wall not claimed by Moro or by a later intervention in 1895-1897.

The Salviatis used mostly newly made mosaics applied on the wall in rectangular pieces. Their technique is horrendous (colours, shape of the tesserae, design, all contribute to give this impression) and the application so sloppy as to be off by one or two rows. There must have been some blanks or near-blanks on the wall because the Salviatis remade three out of twelve Apostles' heads: two are copies of still existing ones, while one is a total invention (I will not discuss here how such solutions affect the iconography of the Last Judgement for scholarly purposes).

When in 1897 scaffoldings went up again on the west wall to bring back twelve original heads, we have a detailed report of the number of the workers employed, days spent at work and description of what was done, including a list of the materials used. Thus we know that some of the mosaics were removed from the wall to be restored by three mosaicists and one helper: in 1896 "lievo previo incartamento della fascietta ornamentale sopra le teste degli Apostoli......e restauro medesima" from the 25th to the 30th May, work finished the next week: "robustamento e restauro della fascietta ornamentale suddetta".

And later in November, during the week of 9th to 14th: "arpesatura con chiodi di rame di una parte del mosaico del primo scompartimento inferiore al lato sinistro dalla porta entrando. Saldatura di una parte del fondo oro lungo le spalle della porta e del fondo della lunetta sovrastante la porta stessa. Accompagnatura con tinta ad acqua delle parti restaurate per armonizzarla con il vecchio mosaico". Next week, 16th to 21st November: "saldatura saltuaria con cemento Portland del fondo oro dell'aureola e di quello al lato sinistro e destro dell'Angelo della Giustizia sopra la lunetta della porta della facciata della chiesa e di quello del primo scompartimento inferiore al lato destro della porta entrando. Tinteggiatura degli interestizi delle tessere delle parti restaurate e pulizia generale di tutto il mosaico".

And speaking of documentation, let me emphasize that several photographs of the mosaics were taken with the specific purpose of documenting the areas involved and to remind you that we are in 1896. The mosaicists also report the restoration of missing tesserae in the various heads, specifically in the lower half of Apostle no. 2's beard, for instance. I believe it was they who replaced some corroded pink tesserae on mosaics which display now modern looking pink marbles (while other pink marbles, original, show even now strong degradation).

Until the 1896 operation damaged mosaics were mostly replaced with modern copies. We saw this happen even after the Moro scandal, with the Salviatis, to the extent where the higher registers of the west wall are mainly XIXth century copies of the original and XIIth century mosaics. In the past this solution must have been considered the best both for mosaic surfaces detached from the wall and the single tesserae falling off out of their sockets which were replaced with painted over plaster.

In 1896, with the substitution of pink stone tesserae we have an early example of dealing specifically with corroded materials (in this case replacing them on limited areas and one by one).

Toward the end of the XIXth century (again, the documents of the old archives of the Soprintendenza now in the process of reorganization, were inaccessible to me) we know that another solution to support the mosaics and prevent them from falling was tested out when wire and clamps, the latter still visible today (the former was removed in 1983) were inserted in the main apse's hemicycle.

To prevent the falling out of the mosaics, in 1915, during the war, these were covered with glued fabric of the kind used for detaching them from the wall. This emergency solution, however, produced mould from the glue which invaded the lime plaster between interstices and spread to the glass and stone tesserae as well.

In July 1919 the same Rupolo from the now R. Soprintendenza ai Monumenti who had been in charge of the mosaics since the end of the last century, drafted a project description for a comprehensive restoration. First he referred to the mosaics in the main apse: "lo stato di conservazione dell'intero mosaico è pessimo. Le vesti e le parti nude degli Apostoli sono in molte parti rovinate e perdute; nelle fascie ornamentali, nella terra e nel fondo oro si notano delle porzioni di mosaico di già sparito e sostituito con un impasto di malta e di gesso; rigonfiamenti e crepe si segnalano in molti luoghi...Da un rilievo fatto sul posto risulta che la super-

ficie complessiva del mosaico è di mq. 130 circa; dei quali si calcolano perduti mq. 25 e per conseguenza da rifare; mq. 50 da saldare ed i rimanenti mq. 55 da pulire. Dei 25 mq. da rifare, 10 sono costituiti da mosaico di fondo a tessere di vetro ed oro, altri 10 da mosaico a vetro a smalto, per vesti, fiori e terra e 5 sono quelli riguardanti le estremità e le faccie delle figure, ed alcune parti delle formelle ornamentali e delle vesti degli Apostoli che sono in marmi colorati. Per fermare i rigonfiamenti e unire le crepe si faranno delle speciali arpesature di rame fisse al nucleo della muratura retrostante".

The scaffolding went up in September of the same year and for the period until 1920 we are extremely well informed of how the work proceeds.

There is a mixture of work done <u>in situ</u> for the more important pieces, and other areas, mostly ornament, detached from the wall and re-applied.

A large part of the restoration consists in replacing with mosaics areas covered with painted plaster. A second, amplified invoice establishes a total of 1627 work days as being necessary to finish the task.

In July 1920 the south chapel is included in the project, the description reads: "il mosaico complessivamente misurerà mq. 70 e la parte da restaurare si può calcolare un terzo della superficie dato che tutte le parti bianche di pietra sono consunte per ossidazione; mancano molti pezzetti quà e là specie sulle parti decorative e molte altre parti sono a gesso e malta. Per restaurare sul posto del mosaico pezzi mancanti o da malta o gesso si prevede......totale giorni 1490".

The restoration was supposed to follow rules such as:

1) "che nelle figure, dove si incontrano lacune e rifacimenti a stucco, a gesso o a malta, si abbiano da riempire e sostituire con tessere musive a marmo o a smalto a seconda del caso senza mai distaccare il mosaico e non si abbia a sostituire alle parti, anche malamente rifatte in passato, altro mosaico.

2) che nelle iscrizioni non si debba arrecare nessun mutamento nelle lettere, anche se si debba restaurare il fondo d'oro.

3) che nel catino dell'abside maggiore siano da rifare tutte le parti della superficie d'oro che appariscono evidentemente alterate, riducendo la superficie stessa all'aspetto che hanno le vaste zone originarie ancora conservate intorno alla sommità della conca medesima".

Years ago, in 1975, when I first surveyed the Torcello mosaics for the Corpus for Wall Mosaics and before the discovery of the documents pertaining to the 1919-1923 restoration, I remember an uneasy feeling in front of the mosaics, a puzzling mixture of good and fake, almost impossible to separate. The range of materials replaced included stones and glass paste alike. In the original context the latter were more obvious while the natural stones betrayed their recent setting mainly through shape and hard cut. In the south chapel for which no written document descriptive of the work has yet been discovered, the photographs taken in 1921, before the restoration, were of invaluable help in specifically establishing references with the present mosaics. Here the restorers did some strange things: they altered iconographic features probably just by negligence and never finished the job of replacing or securing obviously damaged, corroded matterials. The problem of tesserae moving in their sockets was temporarily and badly resolved through consolidation from the front with a liquid lime preparation (which, unfortunately makes the surface look no better than if it had been detached from the wall).

The latest campaign of restoration started in 1977, after the 1975 survey had pointed out the bad state of preservation of the Torcello mosaic. To date, the main problem addressed by the restorers has been the consolidation of the supporting layers of the west wall and the main apse mosaics, a topic on which we will hear the restorers directly involved themselves. To date, no action has been taken for the corroded materials, stone and glass. Still to be consolidated, the south chapel is also the place where all damages are seen at their worst. Through a detailed survey of the chapel over several years (partly sponsored by the International Torcello Committee during 1979 and 1980) I have gathered comprehensive information about several problems afflicting our mosaics beyond detachment from the wall (3).

Of all problems, corrosion is the worst and it affects in different proportions all materials and all three mosaic decorations (the worst are the original mosaics in the two apses). Stone and terracotta are more spectacularly damaged (corroded "to the quick" in certain places), but so is the gold glass (which loses its upper layer and the gold leaf); and the coloured glass displays a dirty looking, dulling film (more noticeable in the dark shades). A close second in the list of damages is the loosening of tesserae in their sockets. Certain areas are still covered by a green mould (possibly the one that Rupolo was referring to in 1915?). Finally much of the original mosaic is partly covered with lime plaster, meant to save the moving tesserae from falling off the wall.

To assess the goals and the scope of future action, linked to the nature, degree and extent of the damage, the systematic survey of the mosaics is the starting documentary base. Considering how little is known about the technical aspects of wall mosaics (when compared e.g. with floor mosaics or frescoes) the survey cannot be too detailed. The real sources of information are the mosaics themselves, on the wall or in the laboratory when tested. To read these sources on the wall in their full complexity and to record the information requires a fairly long time. The collection of data starts with a standard form, keyed to the individual mosaic unit and also cross referenced through a comprehensive code to all the other mosaics.

Comprehensive photography is linked in with the narrative survey. The basic aim of the photographic coverage is to establish the visual record before, during and after the intervention in a far more reliable way than the theoretically obligatory daily log, which is too often filled out later and in bulk. A good narrative entry if reviewed and updated as it should be also serves as a record for work in progress. At this stage there is no such thing as a routine or selective survey. Testing the materials for specific Lab tests on the other hand is selective if done right, i.e. after the survey has produced the basic information and, in the first place, has identified the categories representative of the specific problems.

At Torcello such sampling was started with the intention of conducting it throughout the church but unfortunately was not finished (4). The preliminary results of the partial sampling have been communicated on various occasions by specialists on stone and glass (5).

In the specific case of Torcello's south chapel, a sad example of several types of degradation, the mosaics, made of different materials put together, which have deteriorated differently, require individual treatment for each of them.

If successful, the complete survey will indicate the nature, degree and extent of the damage; it will also give an updated picture of the mosaics' real identity.

The resulting information would serve not just the restoration/conservation of the specific mosaics but could be used as a data bank for glass, stone, terracotta, setting beds and their respective degradation in a chronological frame of reference.

Its usefulness could be tested in the near future on extensive long term projects such as the mosaics in St. Mark's.

Ignoring the complexity and the difficulty of mosaic preservation is no longer possible. The solutions might not be at hand but it is our duty to look for them.

FOOTNOTES

*When delivered at Aquileia on October 5, 1983, the lecture was illustrated with 80 color slides. Because of the technical difficulties, no color illustration was accepted for this publication. On the other hand, black-and-white photographs fail to show properly the degradation of the glass paste. Therefore, no illustration accompanies this paper but for the degradation of the stone, cf. the photographs in ANDREESCU, I., Torcello IV: Cappella Sud, cronologia relativa, cronologia assoluta e analisi delle paste vitree, in Acts of the Third Congress on Ancient Mosaics, Ravenna 1980, (Ravenna, 1983) (=Ravenna III)

(1) ANDREESCU,I., The Wall Mosaic: History of Restoration, Evaluation of Techniques, in Mosaics 1. Deterioration and Conservation, Rome 1977 (s.d. [but 1980])

(2) cf. also ANDREESCU,I., Torcello III. Chronologie relative des mosaiques parietales, Dumbaton Oaks Papers, 30 (1976) pp. 245-335.

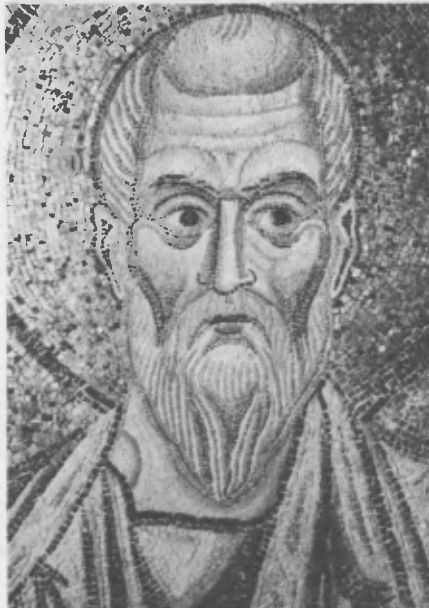
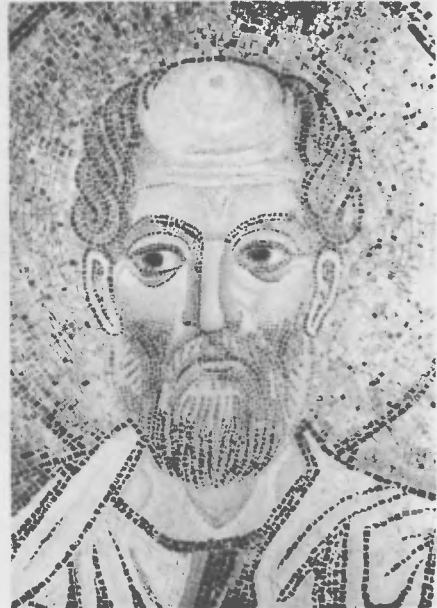
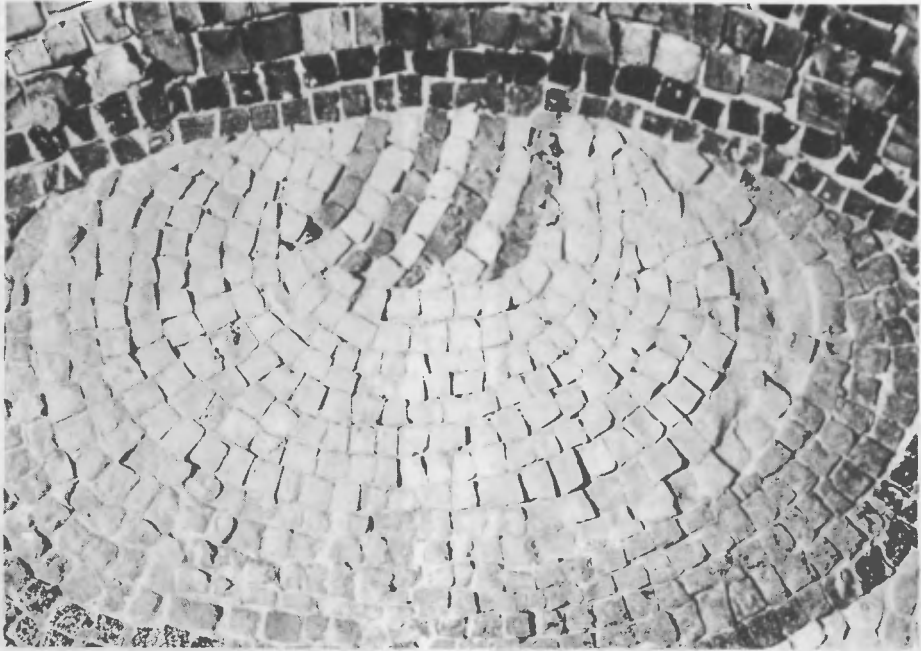
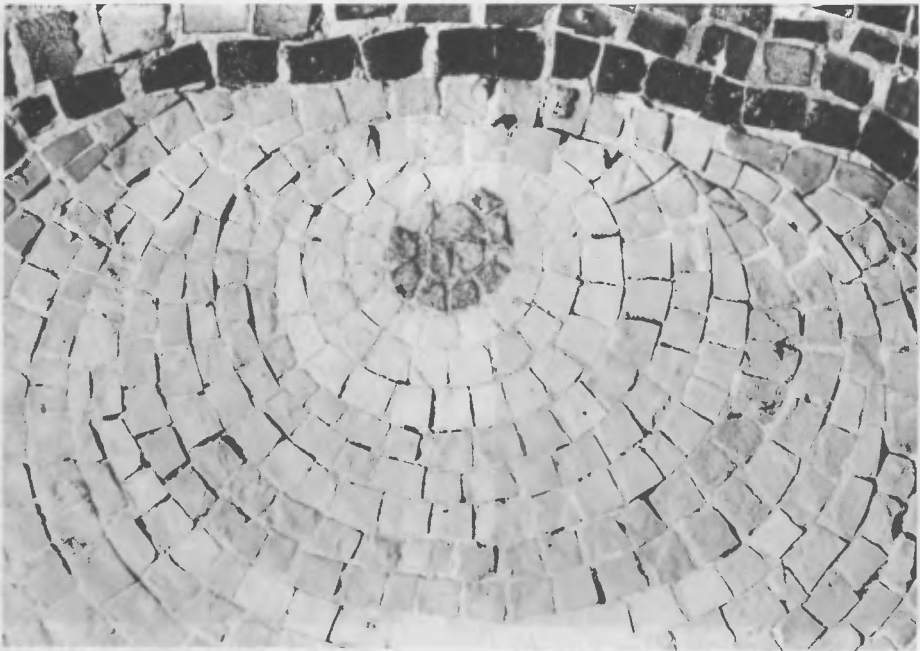
(3) a preliminary report was presented and circulated to the members of the Study Group for Torcello in December 1979.

(4) an offer to the Study Group for Torcello made jointly by Dr. Robert Brill (Corning Glass Museum) and myself to comprehensively sample and analyse the glass tesserae of the Torcello mosaics was never taken up.

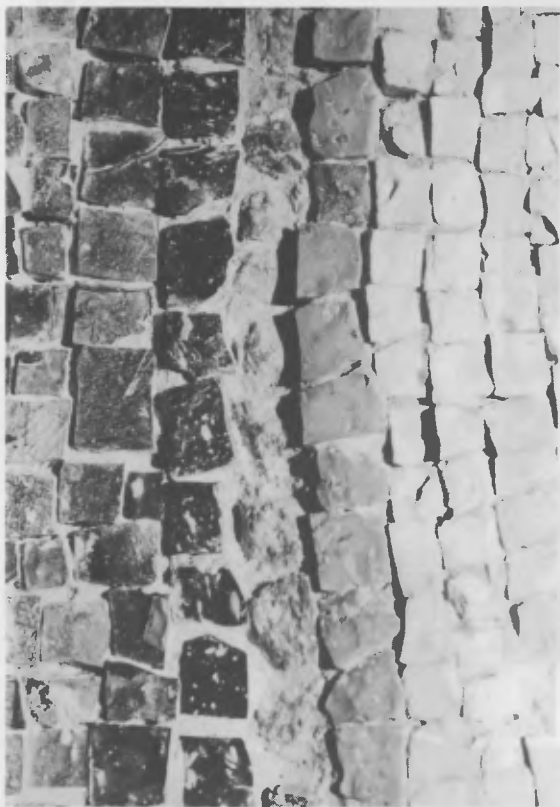
(5) VERITA, M. and HREGLICH, A., in Ravenna III (cf. note 1), TERSIGNI, C., Analisi microscopica delle tessere del mosaico della parte ovest di Santa Maria Assunta in Torcello (ms.)

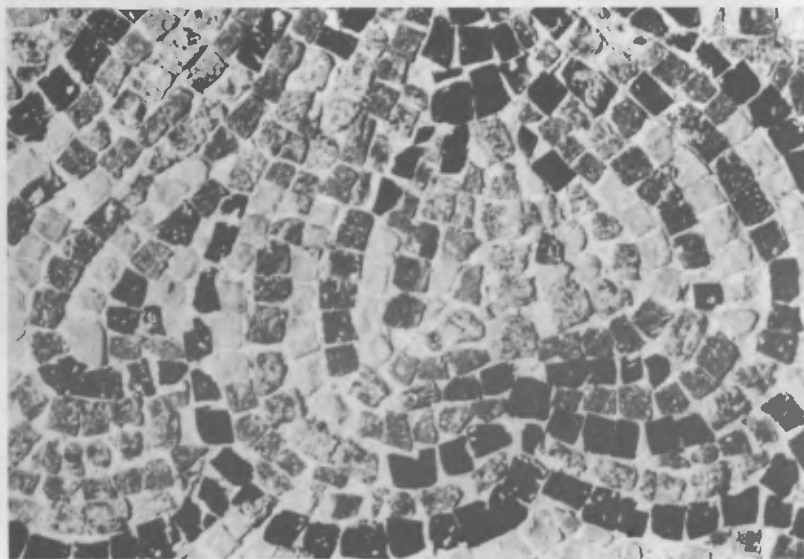
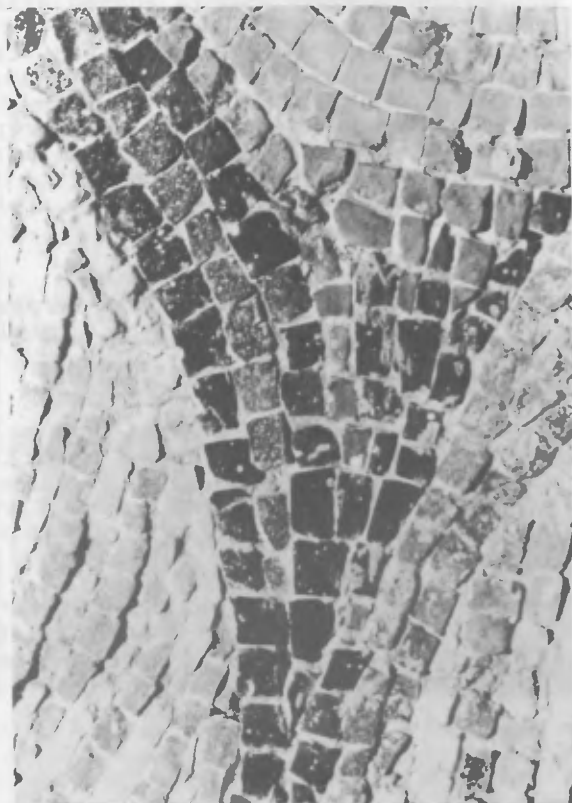
All illustrations are taken from Torcello, Santa Maria Assunta, Main Apse, Register IV, Apostles (TO, SMA, MA, IV). All slides are by the author and taken in 1983, except for figs. 7, 8, and 12, 13, taken in 1981.

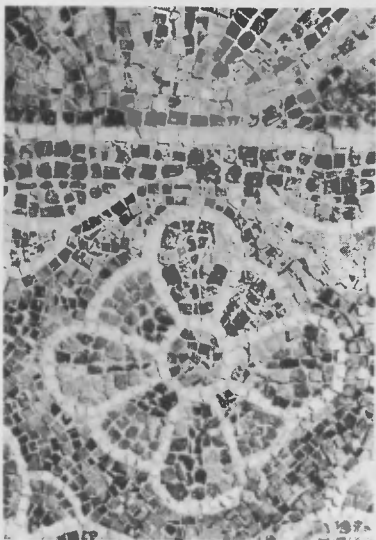
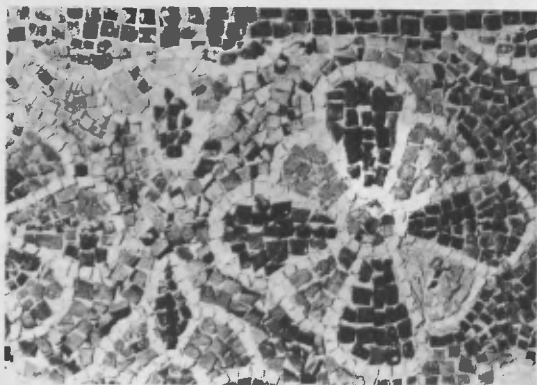
1. Original mosaic (XIth c.) head N°12, with spotty repairs, 1919-1920.

2. Head N°1, copy after original, made in 1753-1756, very similar to fig. 1.

3. Original mosaic (XIth c.) head N°5, with spotty repairs, 1919-1920.

4. Head N°3, mostly remade in 1919-1920, based on original and with original areas (face between eyebrows and mouth, parts of beard).

5. Close-up of head N°5: decay of original stone tesserae (pink and off-white).

6. Close-up of head N°3: modern mosaic (1919-1920), copying and replacing damaged original.

7. Head N°9, deteriorated medieval mosaic (XIIth c.). Missing and corroded tesserae are replaced with plaster painted over; probably the condition of most mosaics remade with new materials in the restoration of 1919-1920.

8. Corrosion of white stone, close-up of Apostle N°12.

9. Corrosion of terra-cotta, close-up of Apostle N°17.

10. Close-up of head N°2, original (XIth c.) with spotty replacements in 1919-1920: transparent amber-colored glass tesserae are covered with a whitish, dulling film.

11. Original mosaic (XIth c.), head N°5, decayed white limestone (now ochre-colored) replaced on left side of chin with modern tesserae.

12. Close-up of head N°5, modern shiny red glass (irregular shaped) replacing original dark red glass tesserae (covered with dulling film).

Figs. 13 - 16 illustrate the fate of the ornamental band framing this register underneath the Apostles, from the original decayed state to the entirely modern copy applied in 1919-1920.

13. Mostly original: note degradation of green and dark red glass tesserae (preparatory drawing visible under one missing tessera in row of red glass, first above quatrefoil).

14. Mostly XVIIIth c. blue quatrefoil, gold ground and the dark red glass rows entirely remade (R. tip of quatrefoil is original).

15. Mostly remade <u>in situ</u> in 1919-1920: most of blue and much red glass are modern but note the few dark red glass tesserae, original.

16. Section entirely made in a workshop with modern materials, applied to the wall in 1919-1920.

DISCUSSION - I. ANDREESCU TREADGOLD & M. ANDALORO

A. Clarke

Is there any physical reason why the tesserae bearing the dark colour are thinner than the tesserae of light colour?

I. Andreescu Treadgold

The difference in depth is a result of alteration. They used to be all at the same level but they have been "corroded". A chemical analysis would be more likely to give you an answer. This damage is, I think, still going on in all three areas: in the main apse, in the south apse, and to a lesser extent on the upper west wall.

A. Cassio

Dove ha attaccato di più la corrosione? Sulle paste vitree o smalti oppure nelle parti di marmo, sulle tessere di marmo o di terracotta?

I. Andreescu Treadgold

E' più drammatico sulle pietre perché si nota questa corrosione - scavato. Questo scavo fa notare la differenza fra riga e riga, una vicina all'altra. Questo sporco che troviamo anche sulle tessere che sono state rimesse 60 anni fa, ci fa vedere qual'è stato il ritmo di degrado in certi limiti cronologici; cioè se sull'originale (XI secolo) è successo questo, adesso sappiamo che certi materiali datano del 1920. Sappiamo anche che certi mosaici sono del XII secolo e sappiamo anche come hanno reagito questi materiali.

G. Naselli-Flores

Ho notato in alcune diapositive che i personaggi stanno su un prato fiorito. E' originale o si tratta di un restauro?

I. Andreescu Treadgold

Si tratta sia di originali che di parecchi restauri. In tutte le botteghe si considera il fondo oro e il prato come la parte meno importante, a differenza dei visi e anche dei panneggi. Quello dell'abside maggiore è proprio malmesso e rimaneggiato varie volte. Quello dell'abside piccola invece, è più che altro originale, con punti restaurati; si vede che sul cespuglio c'erano delle tessere più scure - quelle sono state messe nel 1920-21. Poi, dove l'800 e il 700 sono intervenuti, per allargare per esempio la finestra nell'abside piccola e nelle zone immediatamente retrostanti a questa finestra, ai lati, sono state collocate altre tessere.

A.M. Ianucci

La presenza della "corrosione" sulla pietra, piuttosto che sulla pasta vitrea mi fa pensare a fenomeni completamente diversi da quelli che accadono per esempio al Battistero Neoniano dove lo sfaldamento delle tessere riguarda quelle in pasta vitrea e dove sembrerebbe di poter escludere problemi di aggressione, di inquinamento, se non ovviamente come aiuto al processo di accelerazione del fenomeno, ma problemi di costistuzione stessa della tessera. In questo caso, essendo aggredita più la pietra che la pasta vitrea sembra invece che i problemi siano estremamente legati a situazioni climatiche, inquinamento etc.

L'ultimo problema è quello della documentazione. Credo che debba entrare come soggetto dei vari metodi di studio proposti alle conferenze ICCROM. Manca in quest'anno il problema della documentazione del rilievo sia nella fase preliminare come atto di conoscenza globale, sia più approfondita come atto conoscitivo, che permetta anche di fare dei confronti cronologici e interventi di restauro. I metodi ovviamente possono essere molto diversi, per esempio, la fotogrammetria è stata usata dall'Università di Bologna e di Firenze per il Battistero Neoniano con buoni esiti. Quindi una sezione dedicata a questo problema sarebbe fondamentale.

T. Hermanes (adressée à M. Andaloro)

A propos du dessin préparatoire et particulièrement des couches ocre-jaunes, vous avez émis l'hypothèse que sur les couches ocre-jaunes et rouges, on trouvait des tesselles dorées. J'ai fait la comparaison avec ce qui se passe en sculpture et en peinture, plus particulièrement en sculpture sur bois et sculpture sur pierre; dès le 12e siècle, on trouve des "assiettes" de couleurs différentes pour donner alors un aspect différent. Je sais bien que le dessin préparatoire n'est pas en contact direct avec la couche de dorure, comme c'est le cas pour la sculpture ou pour la peintùre mais est-ce que vous pensez qu'il y aurait là éventuellement un comparaison de technique à faire?

M. Andaloro

Per quanto riguarda le stesure cromatiche del disegno preparatorio, suppongo che il rapporto fra stesura cromatica del disegno preparatorio e stesura musiva sia di carattere non convenzionale ma speculare, ammettendo, pero', nelle stesure musive una variazione cromatica di sfumatura che non è compresa nella stesura cromatica del disegno preparatorio. Quindi poniamo che ad una stesura cromatica azzurra del disegno preparatorio corrisponda nella stesura musiva una varietà di azzurri. L'unico rapporto convenzionale invece storicamente accettato riguarda il rosso, cioè il disegno preparatorio che corrisponde al fondo oro. In genere, il disegno preparatorio del fondo oro è rosso, pero' sono state trovate delle eccezioni, per esempio a Costantinopoli nella

chiesa di Santa Sofia dove il disegno preparatorio che è in corrispondenza con la stesura oro non è rosso, bensi' ocra. Vorrei aggiungere il pannello con la Presentazione al Tempio che viene dalla Kalenderhane, databile intorno ai primi del 7° secolo, dove il fondo d'oro ha come disegno preparatorio non il rosso, bensi' l'ocra.

T. Hermanes

Nelle dorature su legno corrisponde l'ocra gialla alla doratura "mate" e l'ocra rossa alla doratura brillante. E questo l'abbiamo trovato anche sulla pietra.

M. Andaloro

Non riesco a stabilire quale relazione, quali effetti si raggiungono con un fondo ocra o con un fondo rosso, perché? Perché il pannello della Kalenderhane ha perso completamente il tessuto d'oro e mostra a vista la stesura cromatica del disegno preparatorio. Quindi, non ho il confronto a disposizione. E' raro che si possano vedere insieme. Cosi' i piccoli frammenti di disegno preparatorio che io ho esaminato per Monreale non consentono appunto di chiarire a quale parte di stesura musiva corrispondono.

INTERVENTO DEL RESTAURO NEL SACELLO DI SAN VITTORE IN CIEL D'ORO PRESSO LA BASILICA DI SANT'AMBROGIO A MILANO

Jan Kosinka *

SUMMARY

The conservation treatment of the mosaic of San Vittore in Ciel d'Oro has been planned in three stages:

First: treatment of the surface - removal of deposits of soot, dust and glue used in previous conservation treatment, removal of loose tesserae and cataloguing them on the surface of the mosiac as well as on the plan of the cupola.

The second stage consists of consolidation of the structure of the cupola by injecting epoxy resin and by inserting a series of stay rods made of synthetic material (Teflon). The cupola is supported by a special metallic centre-scaffolding which allows inspection at any stage of the conservation treatment.

In the last stage the removed tesserae will be put in their original places.

* Freelance restorer, Rome

La cappella di San Vittore in Ciel d'Oro sorge come primo nucleo nel IVº sec. d.C. per ospitare le reliquie del Santo. I mosaici risalgono alla fine del sec. Vº e la cappella viene collegata alla Basilica di Sant'Ambrogio nel sec. XVº.

Grave degrado della Cappella è oggetto di attenzione da parte della Sovrintendenza Archeologica della Lombardia per quanto riguarda il tessellato e le sue malte d'allettamento (dott.ssa E. Roffia) e della Sovrintendenza ai Monumenti della Lombardia per quanto riguarda la struttura portante della cupola (Arch. G. Galletti).

Si fa presente che questo rapporto sul restauro dei mosaici della Cappella di San Vittore in Ciel'd'Oro documenta soltanto la Iª fase dei lavori in quanto la costruzione della centina metallica e il lavoro sulle parti della controforma smontabile in lamiera rivestita con pannelli di Vermiculite e resina epossidica coperti da fogli di Politene sono ancora in corso.

Lo stato di conservazione all'inizio dei lavori del restauro era seguente: il cupolino era anerito dalla polvere, dai residui di colla di cervione usata per far aderire i teli di protezione messi durante la guerra e dalla fuliggine delle candele dell'altare sottostante (foto n. 6).

Una larga crepa attraversa il cupolino orizzontalmente per la metà della sua circonferenza ad altezza di cca 1 m dalla cornice di sostegno. Numerose minuscole crepe percorrono tuta la superficie della malta d'allettamento del mosaico.

./..

Le tessere in molti punti non aderiscono saldamente alla malta di allettamento ed escono dal loro alloggio alla minima sollecitazione meccanica. La struttura portante della cupola, esguita in tubuli fittili messi a doppia fila orizzontale (foto n.1) è probabilmente in più punti seriamente danneggiata in quanto le crepe dell'intradosso sono coperte dai grossi depositi di fuliggine e di polvere convogliati dal passaggio di aria dall'interno della cupola al suo esterno.

Nel dicembre 1981 è stato montato il ponteggio che alla sua sommità porta la piattaforma-piano di lavoro che copre completamente l'apertura del cupolino lasciando ai margini lo spazio per passaggio di aria di cca 15 cm.

La cripta di San Vittore è stata rinforzata con i puntelli per evitare che il peso del ponteggio si scarichi sulle esili colonnine di sostegno della volta della cripta.

La superficie della cupola,alta 2,38 m e larga 4,55 m,è stata divisa orizzontalmente e verticalmente da un reticolo di filo bianco in 45 scomparti per una più facile identificazione delle zone (foto n. 2).

All'inizio del lavoro di pulitura è stato posto sulla sommità del ponteggio un termoigrometro dai tecnici del Centro di Studio per le Cause di Deperimento e dei Metodi di Conservazio- delle Opere d'Arte "Gino Bozza" del Politecnico di Milano. Sono stati inoltre eseguiti i rilevamenti fotogrammetrici dall'Istituto di Topografia del Politecnico di Milano.

./..

1)

2)

Con il progredire del lavoro di pulitura della superficie musiva sono stati prelevati 12 campioni di malta comprendenti sia la malta utilizzata per allettamento delle tessere musive che quella impiegata per la messa in opera dei tubuli fittili della volta. Il primo carotaggio è stato eseguito nella grande crepa orizzontale; secondo gruppo dei prelievi in una zona apparentemente non danneggiata. Le analisi effettuate dal Centro "Gino Bozza" qualificano e quantificano i materiali prelevati in seguente modo:

a) la malta impiegata per la messa in opera dei tubuli fittili corrisponde a due diverse composizioni: la prima è una malta a base di calce/sabbia/gesso nel rapporto 1/1/1. La seconda è una malta a base di calce/sabbia nel rapporto 1/1.

b) La malta a diretto contatto con le tessere del mosaico è sempre costituita solamente da calcite ricristallizzata, da calcite, cioè, ottenuta per normale carbonatazione della calce spenta. L'inerte è assente(Iº strato).

c) La malta impiegata nel IIº strato di allettamento corrisponde a due diverse composizioni a secondo della zona di prelievo: quella proveniente dalla Iª zona è una malta prevalentemente a base di gesso, con l'aggiunta di coccio pesto; quella proveniente dalla IIª zona contiene, accanto al gesso e coccio pesto, una quantità prevalente di calcite.

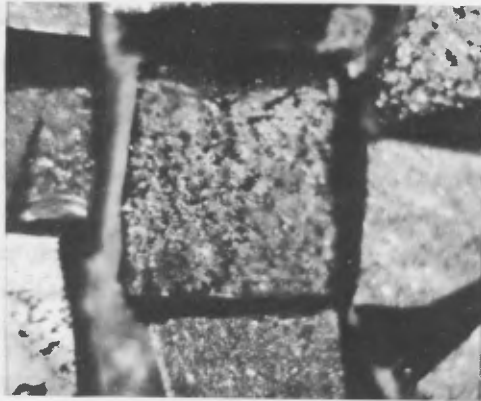
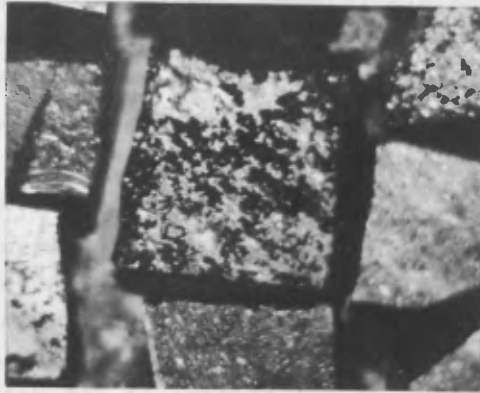
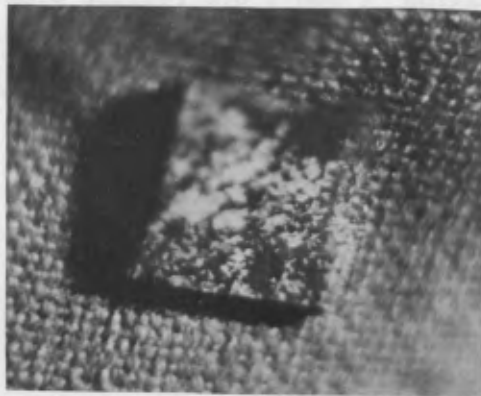
d) La malta impiegata nel IIIº strato di allettamento ha una composizione identica per le due zone ed è costituita da calce/sabbia nel rapporto 1/2 con l'aggiunta di coccio pesto.

./..

Dai risultati delle analisi si potrebbe affermare che la polverizzazione della malta del I° strato (causa del distacco delle tessere musive) possa attribuirsi ad eventuali fenomeni di disgregazione della calcite ad opera dell'acqua infiltrata nella muratura dall'ambiente soprastante (sovrastruttura settecentesca con tetto danneggiato). È necessario far presente che la campionatura delle malte dall'estradosso sarà possibile solo dopo il montaggio della centina metallica descritta più avanti.

I rilevamenti termoigrommetrici hanno qualificato l'ambiente come relativamente stabile. Nelle prime 14 settimane di lavoro (pulitura della superficie musiva con gli impacchi di carta giapponese imbevuta in acqua tiepida -foto n. 10,11,12), la temperatura aumentava lentamente e con continuità da 10°C a 17°C, mentre umidità relativa diminuiva passando dal 70 % al 55%.

Il grave stato di degrado delle tessere musive dorate ha imposto una particolare prudenza nella pulitura di tessere prive di cartellina. Il motivo per cui le tessere dorate impiegate nel sacello di San Vittore perdono con facilità le cartelline e con loro una parte di doratura e per il momento sconosciuto. In corso di lavoro di pulitura era necessario numerare sia la superficie musiva che le tessere allentate in cca 1200 casi del materiale musivo di cui incirca il 25% delle cartelline (foto n. 3,4,5,). Un intervento di pulitura sulle tessere dorate prive di cartellina (con l'oro residuo ormai non più protetto dalla stessa) che non tenga conto della precarietà di aderenza della lamina aurea sul supporto vitreo rischierebbe di

./..

3)

4)

5)

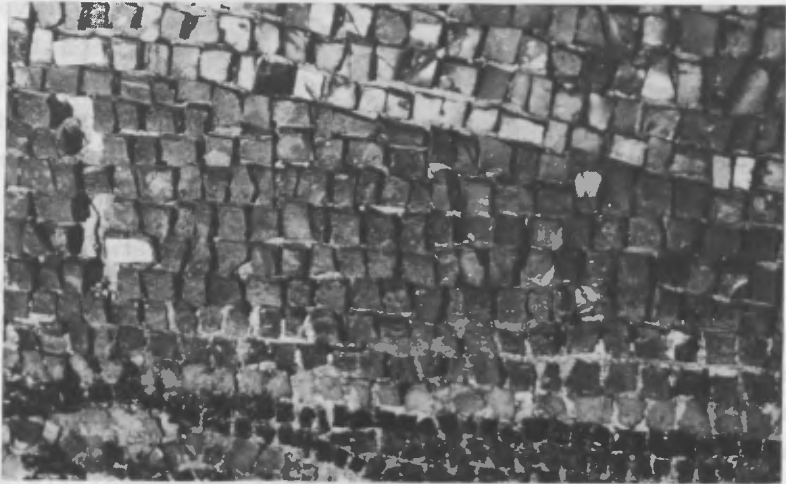
provocare un ulteriore impoverimento della doratura (foto n. 8,9).

Il rinforzo statico della cupola sarà assicurato dalla centina metallica ispezionabile. Progettata dall'ing. Ferrari da Passano, Architetto della Fabbrica del Duomo di Milano, consta di una raggiera tubolare regolabile e rimovibile a settori che sosterrà la volta in venticinque punti uniti tra loro da centine rivestite all'esterno da uno strato di Neoprene.

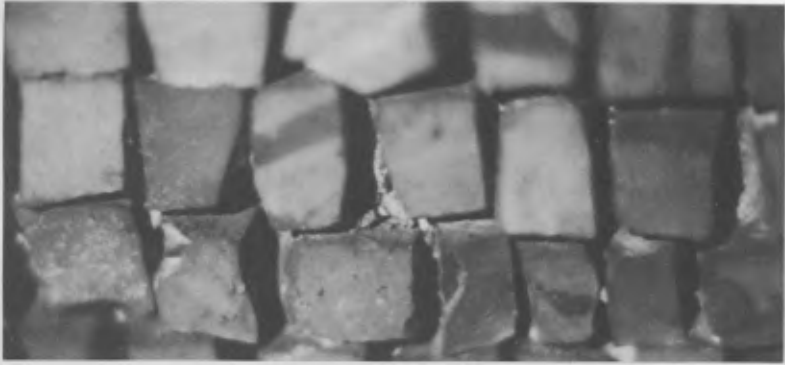
Per quanto riguarda il metodo di consolidamento della struttura portante ancora non è stata formulata un'ipotesi definitiva di intervento in quanto manca al momento la conoscienza dello stato della struttura della cupola all'estradosso - ciò sarà possibile dopo la rimozione del pavimento soprastante, rimozione che avverrà sopo la messa in opera della centina.

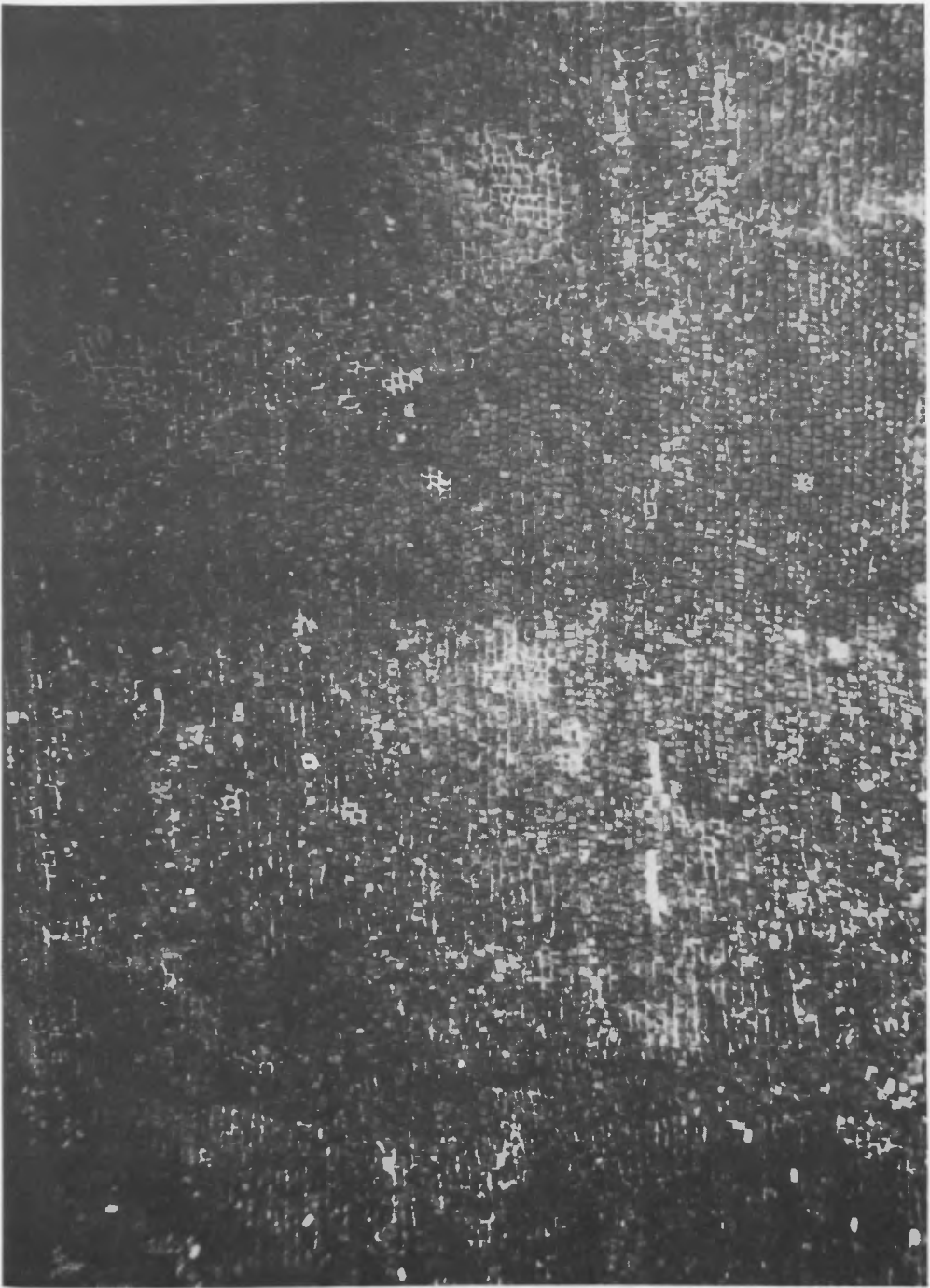
Il peso della controforma è scaricato sulla piastra centrale posta all'incirca ad altezza dell'attuale piano di lavoro. La piastra scarica il peso a sua volta sulla colonna metallica che parte dal pavimento della cappella. L'indipendenza del piano di lavoro e della centina metallica eviteranno trasmissione delle vibrazioni provocate dal passaggio degli operatori durante il lavoro.

L'ancoraggio della crosta musiva e delle malte d'allettamento alla struttura portante sarà probabilmente eseguito col sistema delle barre filettate di Teflon suggerito dal dott. Paolo Mora del ICR. Questo sistema ha dato i risultati soddisfacenti nel consolidamento di malte d'allettamento dei mosaici paleocristiani della Cappella di San Aquilino della Basilica di San Lorenzo Maggiore a Milano anche per la relativa facilità di applicazione e la sua totale reversibilità.

6)

7)

8)

9)

10)

11)

12)

BIBLIOGRAFIA

(Riviste)

ARSLAN E.A., Osservazioni sull'impiego e la diffusione delle volte sottili in tubi fittili, in Bolletino d'Arte V,1965, 1 - 2, 45,53.

(Articoli)

ALLESSANDRINI G., Indagini sulle malte di allettamento dei mosaici della Cappella di San Vittore in Ciel d'Oro nella basilica di Sant Ambrogio a Milano, C.N.R.,R.P. 82/05/072.

(Libri)

REGGIORI F., La Basilica Ambrosiana, Ricerche e Restauri, 1929-1940, Milano, Hoepli,1941, 122-256.

DISCUSSION - J. KOSINKA

P. Shorer

You have mentioned that the gold was on ochre-coloured tesserae and the previous speaker said it was on ochre and black tesserae. The reason may be the different textures and reflective values of the tesserae. Because the gold is so thin, if you wanted a brilliantly reflecting surface, you would use a smooth material, probably black; if you wanted a little brilliant reflection, you would use a more coarse textured tessera. Have you discerned any difference in the surface texture of the tesserae that might give this impression?

J. Kosinka

Il materiale sottostante alla doratura nel caso di San Vittore in Ciel d'Oro, e anche nel caso dei (forse un po' anteriori) mosaici paleocristiani della Capella di San Aquilino a San Lorenzo Maggiore a Milano - è sempre il vetro o la pasta vitrea di colore verde chiaro. La differenza nello spessore di queste tessere, dipende soltanto dalla fabbricazione e penso che sia casuale; e cioè, s'intende per casuale, lo schiacciamento prodotto dagli spessori sulla pizza di vetro, che veniva incollata su lastra di marmo insieme ad un'altra lastra di marmo. Comunque, se ho capito bene la domanda, mi sembra che c'era un malinteso. Questa colorazione ocra veniva aggiunta nel '800, ed era sovrapposta ai residui della doratura e doveva semplicemente ripristinare quest'aspetto dorato della cupola.

P. Shorer

I think there might be some usefulness in examining the surface texture of the different materials. I raise this point because with polychrome alabaster statues it has now been found that certain parts of a statue have been made rough with toolmarks to emphasize a particular colour or shadowing.

A. Cassio

La colorazione delle tessere oro, ossia quella che ci appare ocra o rossa, è molto più brillante, ed è dovuta al fatto che molto spesso si trova negli sfondi oro la colorazione della malta sottostante, che usciva fuori lavorando direttamente in situ. La malta di sbordatura era rossa, ed il rosso univa molto bene il colore dell'oro.

J. Kosinka

Con la parola "casuale" non mi riferivo alla colorazione delle tessere che è sotto la foglia d'oro, ma allo spessore, cioè, secondo me, la differenza esistente fra gli spessori di tessere d'oro che variano di pochi millimetri. Questa differenza è venuta fuori casualmente dallo schiacciamento più o meno forte della pizza di vetro. E' chiaro che la colorazione del cubetto di vetro che è sotto la doratura è voluta, come in questo caso tutto è di tonalità di verde e poi più tardi nei secoli si trovano i fondi oro che sono più caldi di tono.

M. Andaloro

A proposito della stesura cromatica del disegno preparatorio nelle diapositive che abbiamo visto me è sembrato di intravedere quel giallo-ocra che stamattina cercavamo, cioè agli esempi già citati del periodo proto-bizantino e medio-bizantino ovremmo aggiungere anche il caso di questo mosaico paleocristiano. Quindi non sempre il fondo, cioè il disegno preparatorio della stesura d'oro, è rosso. E soprattutto la bibliografia ottocentesca che ha insistito sul valore del rosso come connotato specifico del rifulgere dell'oro. In realtà, nel patrimonio musivo medio-bizantino, gli interstizi sono cosi' sottili da non far assolutamente trapelare la malta del fondo. Quindi la certezza del colore puo' essere individuabile soltanto in certi periodi. Traspare il fondo solo nei mosaici dove gli interstizi sono piuttosto larghi; dove invece il tessuto musivo è molto fitto, il colore di fondo non ha questa valenza cromatica come nel caso di San Vittore in Ciel d'Oro.

I. Andreescu Treadgold

Per i mosaici parietali medio-bizanti, questo fondo non è che traspaia molto perché già abbiamo lo spessore del vetro che fa cambiare colore, in apparenza, alla pasta vitrea stessa, e ho una diapositiva dove si vede una tessera tolta da una riga che sarebbe nera - invece è verde trasparente; dunque il colore cambia solo per il semplice fatto dell'inserimento. Non si vede nemmeno il colore della pasta vitrea stessa se si vede il sottofondo.

J. Kosinka

Volevo aggiungere che quella tonalità marrone che si vedeva in una delle diapositive era data dalla malta sottostante le tessere che era marrone scuro, e non poteva essere una tinta volutamente data, ma semplicemente un deposito di polvere che scuriva il fondo della tessera, giacché la tessera era ormai da tempo allentata e la polvere si infiltrava sul retro di essa.

A. Cassio

Che cosa è stato usato per pulire le tessere?

J. Kosinka

Applicavo sulla superficie musiva i fogli di carta giapponese non maggiori di 30 x 30 cm imbevuti di acqua tiepida. Questo metodo era sufficiente per asportare lo strato di sporcizia che si trovava sulla superficie musiva. Inoltre ho usato il bisturi o batuffoli di cotone su bastoncino; e negli'interstizi delle tessere, specialmente nelle parti orizzontali dove depositi di polvere erano maggiori, mi aiutavo con pennelli di setola, oppure con degli spazzolini da denti opportunatamente modificati.

I MOSAICI DEL DUOMO DI MONREALE: STATO DI CONSERVAZIONE E RESTAURO (1960-1982)

Naselli-Flores Girolamo

SUMMARY

The restoration of the mosaics of the Cathedral of Monreale, started in the sixties, was brought to an end in October 1982. Such a restoration had become absolutely necessary because of the precarious state of these mosaics. In fact, after the massive interventions carried out during the 19th century, they had not undergone any other restoration.

The recent work, by wich 8.000square metres of mosaics decorations have been restored,consisted of the following operations :

1) A preliminary cleaning of the mosaics.

2) Consolidation of the parts lacking some tesserae. It was carried out by the insertion of new tesserae or by painted stucco, according to whether they were golden backgrounds and decorative drawings or parts of figures, such as faces, hands or feet.

3) Consolidation of the mosaic parts threatening to come off. It was carried out by detaching intentionally the mosaics, after the previous application of gauze, so as to mantain the pattern; and by reclaiming the building structure and its support. This operation was completed by readhering the mosaics parts to the previously restored walls.

4) Final cleaning of the mosaic surface.

During the restoration, some conditions gave us the opportunity to deepen our knowledge about aspects concerning materials and techniques employed by the ancient mosaicists and about the restoration works carried out in the past. The acquisition of such a knowledge has facilitated the setting-up of a correct and efficacious methodology, being aware working on a precious Monument, the Cathedral of Monreale, and in its full and absolute respect, as it has reached us through 800 years of history.

- Architetto

- Assistente ordinario di "Restauro dei Monumenti" presso la Facoltà di Architettura dell'Università degli Studi di Palermo

- Direttore dei lavori di restauro presso la Fabbriceria del Duomo di Monreale

12 luglio 1983

I MOSAICI DEL DUOMO DI MONREALE:
STATO DI CONSERVAZIONE E RESTAURO (1960-1982)

L'arco di tempo preso in considerazione si riferisce a un limitato periodo che, iniziando dal momento in cui fu deciso di intervenire con opere di restauro sui mosaici del Duomo di Monreale, comprende lo studio e la messa a punto di un programma generale di lavori che interessa il vasto complesso monumentale e si conclude dopo 17 anni di restauri, svolti pressoché ininterrottamente, su una superficie di 8.000 metri quadrati.

I lavori sono stati eseguiti da un'équipe di restauratori che da molti anni opera sui mosaici dei monumenti normanni siciliani, e sono stati portati a compimento nel mese di ottobre 1982. Nel corso di questi anni i restauri sono stati condotti a cura della Fabbriceria del Duomo di Monreale che si é avvalsa di finanziamenti stanziati mediante apposite leggi speciali.(1)

La Soprintendenza per i Beni Artistici e Storici di Palermo ha esercitato la sorveglianza dei lavori di restauro, previo parere preliminare emesso di volta in volta su ogni lotto di opere predisposto con progetto redatto dall'Ufficio Tecnico della Fabbriceria del Duomo.

Queste note intendono costituire, a restauro concluso, un momento di riflessione e di confronto che trae spunto sia dallo stato di conservazione dei mosaici, al momento di iniziare i lavori, sia dalla varie operazioni eseguite e da tutto quanto si riferisce ai mosaici stessi per materiali impiegati e per tecnica esecutiva. E' opportuno precisare che i diversi aspetti che il recente restauro ha interessato sono tuttora in fase di elaborazione. Alcuni di questi aspetti sono già stati comunicati, come ad esempio quello che riguarda l'impiego della ceramica nei restauri eseguiti nei secoli XV/XVII (2); quelli inerenti ai mosaici vengono illustrati con le presenti note e altri, infine, che si riferiscono all'architettura del Duomo sono tuttora in fase di studio e saranno resi noti al più presto.

Tutto quanto sopra premesso, é opportuno compiere una breve panoramica retrospettiva per poter fissare meglio lo stato di conservazione dei mosaici al momento in cui, circa 23 anni fa, fu deciso di intervenire con opere di restauro.

L'ultimo restauro che i mosaici del Duomo di Monreale ave-

vano subìto era stato quello fatto a seguito dell'incendio del 1811; infatti, quell'episodio aveva reso necessario l'intervento su un gran numero di scene musive. Bisogna però ricordare che al momento dell'incendio erano in corso molti lavori di restauro musivo; tuttavia i gravi danni provocati da quell'evento offrirono l'occasione per affrontare un restauro di vaste proporzioni che interessò tutto il Duomo e venne portato avanti per molti decenni. Questi restauri, verso la fine del secolo XIX, vennero ripresi in maniera più sistematica; ma essi vennero ripresi anche col chiaro intento di eseguire un restauro secondo l'originario stile e secondo gli indirizzi culturali dell'epoca.

Per un inquadramento critico di questi restauri si rimanda all'opera del Kitzinger (3), ma é giusto ricordare anche l'opera del Gravina (4) nella quale vengono elencati i restauri che vennero eseguiti subito dopo l'incendio. Verso la fine dell'800 l'architetto Patricolo stese una relazione per opere di restauro da eseguire nel Duomo, in cui fissò alcuni criteri con i quali dovevano essere restaurati i mosaici, affinchè l'intervento fosse condotto in maniera corretta e in accordo allo stile di quelli originari. (5)

Tale era, dunque, la situazione alla fine dell'ottocento, e da allora, sino al 1960, nessun altro restauro interessò i mosaici del Duomo di Monreale. Occorre arrivare al 1940 per avere qualche notizia che li riguarda; infatti, la forte scossa di terremoto che colpì la Sicilia il 15 gennaio di quell'anno produsse qualche lesione, per fortuna di lieve entità, sulle pareti e sugli archi del presbiterio. Dalle zone più alte, specialmente da quelle a contatto con le strutture lignee della copertura, caddero tuttavia numerose tessere di mosaico. Ma gli eventi bellici incalzavano, e allo scopo di ovviare al pericolo di possibili crolli dovuti ai bombardamenti aerei fu provveduto alla tutela del patrimonio artistico con opportune opere di protezione e di consolidamento. Nel Duomo di Monreale si intervenne con apposite opere e venne applicata sulle superfici musive, peraltro già colpite dal sisma del 1940, una garza protettiva. (6) Dopo la guerra, nel 1945, nel rimuovere la garza molte tessere di mosaico si distaccarono e la superficie musiva non venne restaurata in maniera soddisfacente. A questo inconveniente si aggiunse quello, ancor più grave, dell'umidità causata da infiltrazioni delle acque meteoriche che, non venendo sufficientemente allontanate, penetravano nelle strutture murarie e nelle strutture lignee del tetto. L'umidità così prodotta si diffondeva estesamente all'interno, arrecando gravi e nocivi effetti al paramento musivo.

Era così precario lo stato di conservazione dei mosaici, quando negli anni sessanta, constatato l'urgente necessità di

provvedere al loro restauro, fu deciso di intervenire su tutto il paramento musivo che ricopre all'interno le pareti del Duomo.

E' buona prassi di una corretta metodologia, prima di qualsiasi intervento restaurativo, stabilire le cause che hanno portato al degrado dei materiali e, conseguentemente, risalire al deterioramento e al dissesto del manufatto preso in considerazione. Infatti, con la eliminazione delle cause che hanno prodotto il degrado materico, vengono garantite quelle condizioni di sicurezza che, unitamente all'assidua manutenzione, prolungano la durata dell'oggetto di cui ci prendiamo cura. Tuttavia, la causa pricipale del degrado é da imputare alla vetustà dei materiali. A Monreale, infatti, prima di prendere in esame i vari dissesti e di risalire alle cause che li hanno provocati, si deve prendere atto degli otto secoli di storia del suo Duomo, trascorsi attraverso il lento implacabile incedere del tempo e degli eventi. Tenendo conto di questi elementi si può comprendere come e quanto la loro combinata azione abbia potuto incidere sui materiali.

A proposito dei vari dissesti manifestati sul paramento musivo, é stato osservato che questi, molto spesso, erano causati dal distacco della malta di supporto dalla struttura muraria e che tale distacco probabilmente era dovuto all'imperfetta esecuzione della malta di supporto, formato da due o tre strati di diversa compattezza ed omogeneità. Questa imperfezione si é riflessa sull'aderenza tra uno strato e l'altro, venuta pertanto a mancare. I dissesti furono sopratutto provocati da cause esterne; infatti, l'umidità, che sino al recente passato ha afflitto il Duomo nelle strutture murarie in elevazione, ha favorito il distacco delle tessere dal supporto e ha corroso quelle in pietra naturale. Tra le cause da prendere in considerazione, vanno incluse quelle dovute alle vibrazioni in genere e di onde sismiche in particolare.

Pertanto, tutti i dissesti hanno finito di ripercuotersi sul paramento musivo.

La recente infestazione termitica che ha colpito le strutture lignee della copertura del Duomo non ha minimamente messo in pericolo i suoi mosaici, sebbene i nocivi insetti siano stati scoperti mentre vi transitavano sopra. Infatti, nel corso dei lavori di restauro eseguiti nel 1977 sulle pareti della navata centrale, ci si é accorti che numerosi insetti, identificati in tèrmiti, passavano dentro sottili gallerie, costruite dagli stessi, disposte superficialmente lungo le commessure verticali delle tessere musive.

Durante i lavori di restauro si sono resi necessari numero-

si distacchi per poter eseguire gli opportuni consolidamenti. Nel corso delle operazioni é stata rinvenuta, limitatamente ad alcune zone e in quantità variabile, ma talvolta in eccesso, della paglia triturata più o meno minutamente mescolata alle malte di supporto.(7) E' stato constatato che nelle zone in cui la paglia era in eccesso i distacchi erano avvenuti con più facilità poichè gli strati di malta si sfaldavano l'uno dall'altro.

In alcuni intradossi di arco, nell'eseguire il distacco, sono stati rinvenuti nella parte apicale lunghi chiodi in ferro con la testa molto larga conficcati nella muratura. E' chiaro che sifatti chiodi servissero per assicurare l'aderenza del supporto musivo alla muratura, nella parte più critica del sottarco. Tuttavia, con questa precauzione, probabilmente adottata dai restauratori del XVI secolo (8), non si tenne conto dell'umidità che, come già detto, sin dall'antichità penetrava dai tetti e dalle finestre e si estendeva sui muri danneggiando i mosaici. Infatti, il processo innescato dall'azione della ruggine, provocata dall'umidità, ha causato il rigonfiamento degli strati di malta ed il loro conseguenziale allentamento, mettendo in tal modo in pericolo il mosaico per l'imminenza del collasso finale.

Nel corso delle opere é stato possibile compiere una serie di osservazioni che hanno posto in rilievo alcuni aspetti inediti, utili alla storia del Monumento che il Duomo di Monreale rappresenta e, nello stesso tempo, essi fanno del Restauro un momento di conoscenza.

L'intervento di restauro eseguito sui mosaici del Duomo di Monreale é consistito nelle operazioni qui di seguito indicate.

A)-Accurata pulitura della superficie musiva presa in considerazione, eseguita prima dell'intervento, con acqua e l'ausilio di apposite spazzole con fibra vegetale. Questa semplice operazione preliminare é servita per rimuovere lo spesso strato di polvere che nel tempo aveva formato sul mosaico una crosta tenace. Ciò ha consentito anche di esaminare attentamente la superficie musiva per verificarne lo stato di conservazione e, nello stesso tempo, di stabilire il tipo di intervento da adottare e di delimitarne la zona.

B)-Consolidamento delle zone in cui mancavano tessere di mosaico ottenuto colmando i vuoti con intonaco e dipingendovi sopra ad affresco, con tonalità cromatica in accordo al particolare contiguo. Tale tipo di intervento é stato eseguito quando il supporto musivo era in buono stato di conservazione e assicurava ancora una buona aderenza alla struttura muraria; esso é stato eseguito nei volti, nelle mani e nei piedi delle figure dove le tessere, in pietra naturale, sono di piccole dimensioni, da 3 a 5 millimetri, e le sfumature di co-

lore di ogni singola tessera fanno ottenere un effetto pittorico.

C)-Integrazione delle parti in cui mancavano tessere, eseguita con nuove tessere della stessa natura e colore di quelle originali. Questo tipo di restauro é analogo al precedente ed é stato eseguito negli sfondi d'oro, nelle zone decorate a motivi geometrici e, limitatamente, nelle zone in cui le tessere sono disposte a filari regolari e sono dello stesso colore.

D)-Consolidamento delle zone in cui il supporto musivo, non offrendo più sufficiente garanzia di aderenza, minacciava di staccarsi. Questo tipo di intervento é consistito: nel distacco del mosaico, sezionato opportunamente e senza scomporlo, previa applicazione di 2 o 3 strati di garza di cotone fissata con apposito adesivo (la cosidetta collaforte); nella bonifica della struttura muraria e del supporto; nel riattacco delle parti staccate. L'intervento é stato, infine, condotto a termine con la rimozione della garza e con la reintegrazione delle tessere nelle linee di sutura dov'é avvenuto lo stacco. Nell'operazione é stato particolarmente curato il rifacimento degli strati di malta di calce,applicati sulla struttura muraria messa a nudo dagli stacchi, e la rimozione della vecchia malta dalla faccia posteriore del mosaico. Il tutto é stato eseguito con la massima attenzione, in modo di non alterare l'originario andamento della superficie musiva.

E)-Accurata pulitura finale della zona interessata dagli interventi sopradescritti.

Per quanto riguarda gli interventi di cui ai superiori paragrafi B), C) e D) non sempre le previsioni di progetto sono state confermate in fase operativa, ma lo scarto, comunque, non ha avuto una incidenza rilevante.

Nella loro complessità, su una superficie musiva che solamente a lavori conclusi é stato possibile misurare in mq.8.018, gli interventi sono stati distribuiti in tal modo:

1)-Consolidamento con intonaco dipinto:
superficie consolidata mq. 32,18, pari allo 0,4013 % della superficie totale.

2)-Consolidamento con integrazioni di nuove tessere:
superficie consolidata mq. 228,44, pari al 2,8490 % della superficie totale.

3)-Consolidamento con distacco e riattacco:
superficie consolidata mq. 791, pari al 9,8653 % della superficie totale.

E' opportuno tuttavia specificare che gli interventi di maggior rilievo sono stati compiuti nel transetto (ali e presbiterio), nella pròtesi, nel diacònico e nella sòlea, mentre sono stati limitati nelle navate e nelle absidi. Pertanto, il preca

rio stato di conservazione ha indotto ad eseguire, per quelle zone, una maggiore quantità di stacchi, di integrazioni con tessere nuove e di intonaci dipinti ad affresco. Va ricordato, infatti, che in seguito all'incendio del 1811, sviluppatosi proprio nel presbiterio, quelle zone rimasero prive del tetto per diversi anni e quindi rimasero esposte all'azione degli agenti atmosferici. Molto probabilmente il precario stato di conservazione potrebbe mettersi in relazione a quell'evento.

L'esecuzione delle operazioni relative all'intervento di restauro sono state documentate a mezzo di appositi grafici e fotografie.

Come già accennato, durante il corso dei lavori sono state compiute delle osservazioni sui materiali impiegati originariamente e su quelli impiegati nei successivi restauri per la manutenzione dei mosaici. Nel descrivere i dissesti si é detto della paglia, che veniva mescolata alla malta di calce del supporto, e dei chiodi che servivano a garantire l'aderenza di detto supporto nei punti critici degli intradossi.

Particolare attenzione é stata rivolta ai materiali di composizione delle malte, agli smalti e alle paste vetrose ed alle pietre naturali impiegate nei mosaici. E' stato verificato che le malte originali sono sempre di calce, si presentano ben lavorate e a strati successivi - due o tre, e talvolta anche uno solo - e raggiungono uno spessore massimo di 5 centimetri. Lo spessore totale, compreso il paramento musivo, raggiunge e non supera i 7 centimetri. Il primo strato veniva passato sulla muratura, quasi sempre in pietra squadrata bene assestata, ed é stato osservato che la sua superficie si presenta accuratamente e uniformemente scalpellata per migliorare, in tal modo, l'aderenza. Sopra l'ultimo strato di malta, più sottile e lavorato in modo accurato, veniva tracciato il disegno preparatorio, in maniera di sinòpia utilizzando i colori fondamentali. L'ultimo strato, in tal modo predisposto e mentre ancora manteneva un sufficiente grado di freschezza, accoglieva le tessere. Queste sono ricavate da lastre di pasta vetrosa, le cosidette pizze, ottenute dalla fusione di sabbie silicee miscelate ad opportune sostanze coloranti, e da pietre naturali. Sia le une che le altre hanno dimensioni di cm. 1 x 1, con uguale spessore o di poco inferiore a cm. 1. Gli smalti d'oro sono su vetro, trasparente, di vario colore - giallo paglierino,verde tenuo,violetto - ma alcuni sono su pasta vitrea opaca, di colore rosso. Le tessere impiegate nei restauri eseguiti nel corso dell'ottocento superano sensibilmente queste dimensioni.

Nei mosaici di Monreale mancano gli smalti d'argento e le tessere ricavate da altri materiali, quali ad esempio da pietre

preziose, da madreperla e da corallo.

Le paste vitree venivano prodotte a Monreale, probabilmente in prossimità del cantiere, e ancora nel XV secolo, come riporta il Millunzi, venivano prodotti materiali di buona qualità. L'antico laboratorio in quel periodo si trovava nella torre di fronte la porta principale del Duomo, ancora oggi esistente e chiamata sino a poco tempo fà "la vetriera".

Le tessere ricavate da pietre naturali compongono i volti, le mani e i piedi delle figure dove,come già detto, hanno minime dimensioni. Per questi particolari sono state usate tessere di colore bianco, giallo paglierino e rosato, ricavate da pietre provenienti da antiche cave siciliane, alcune delle quali nelle vicinanze di Palermo e Monreale. Per il colore bianco é stato fatto ricorso ad una pietra calcarea locale, impiegata anche in particolari decorativi e nei panneggi delle figure. (9)

Si presume che le tessere più antiche siano quelle che hanno dimensioni non superiori a 1 cmq. e si presume, inoltre, che nei restauri più antichi, di cui peraltro fino al XV si hanno scarse notizie, esse abbiano conservato caratteristiche e dimensioni immutate. Anche la qualità degli smalti d'oro più antichi é, senza dubbio, migliore di quelli che vennero prodotti in epoca più tarda, specialmente di quelli che vennero prodotti per i restauri dell'ottocento. Infatti, almeno per un certo periodo di questo secolo, gli smalti sono su pasta vitrea opaca di colore rosso e le tessere raggiungono dimensioni di cm. 2 x cm. 2 ed uno spessore di cm. 0,8 ÷ 1,2 ; e lo spessore del vetrino é tale che altera il colore dell'oro.

Nel corso dei lavori di restauro sono stati rinvenuti, in maniera del tutto casuale, dentro piccole cavità della muratura messa a nudo dai distacchi e dentro alcuni vani di finestre che furono murati dagli antichi mosaicisti, frammenti di supporto non utilizzato, con tracce di colore verde, giallo e rosso, e di lastre di pasta vitrea di vario colore.

Questi reperti offrono sicuramente un prezioso contributo alla conoscenza della tecnica impiegata dagli antichi mosaicisti e, insieme ad altri reperti rinvenuti,quali ad esempio i numerosi frammenti di transenna, decorata con motivi musulmani, che in origine schermavano le finestre interne, prima che venissero murate, ci rivelano alcuni aspetti, sinora sconosciuti,che fanno parte della storia del Duomo e della sua architettura.

I distacchi per il consolidamento che hanno portato al rinvenimento dei vani di finestra, murati successivamente, si sono resi necessari perchè i riempimenti furono eseguiti con pietrame informe malamente murato ed avevano subito dei dissesti che, a loro volta, avevano causato la caduta di numerose tessere dal supporto, anch'esso ridotto in precarie condizioni.

Nell'evidenziare tale circostanza, non si può fare a meno di ricordare come i dissesti sulle strutture innescano un proces-
so a catena che finisce sempre di ripercuotersi sul paramento musivo.

Durante le opere di restauro recentemente eseguite sulle pa-
reti che delimitano la sòlea, cioè la zona antistante l'abside centrale, sono stati osservati degli antichi restauri che meri-
tano di essere descritti, sopratutto per i materiali che vi fu-
rono impiegati dai restauratori del XV / XVII secolo. Il Millun-
zi per tali restauri stavolta ci da la possibilità di avere no-
tizie più precise, ed é una fortuna che essi siano sfuggiti ai massicci interventi del secolo scorso, allorchè si intervenne per i consolidamenti che si erano resi necessari a seguito del-
l'incendio del 1811.(10) Ma l'occasione fornì anche il pretesto per rimuovere alcuni restauri del passato che erano ritenuti de-
turpanti, sopratutto quelli eseguiti mediante l'impiego della ceramica invetriata in luogo del materiale usuale.(11)

Negli antichi restauri eseguiti alla fine del sec. XV sul-
la parete meridionale della sòlea vennero collocati, ai piedi dei personaggi raffigurati, dei prati formati da tessere di ce-
ramica invetriata di colore verde, disposte a filari regolari. Nella scena posta più in alto il prato, sul quale stanno i per-
sonaggi, é fiorito; ma qui le tessere sono collocate in maniera disordinata e sembra che siano di reimpiego perchè molte di es-
se sono rotte, ed é chiaro che erano rotte allorchè esse furono collocate. Le tessere in parte sono di pasta vitrea, in parte di ceramica invetriata di vario colore, e quelle di pietra natu-
rale, di colore bianco, servono per rappresentare i fiori.

Le misure delle tessere di ceramica variano da cm. 1,5 x 2,0 a cm. 1,2 x 1,7 e lo spessore da cm. 0,5 a cm. 1,0. Ma, tra le tessere così descritte, alcune attirano l'attenzione perchè il materiale di cui esse sono composte é insolito. Queste non so-
no, infatti, delle vere tessere, ma dei frammenti irregolari di stoviglie di uso comune. Osservando con maggiore attenzione, ci si é accorti che queste coccio-tessere sono ricavate da ciotole e piatti, e presentano decorazioni a colore. E' stato possibile individuare due tipi di ceramica: un tipo presenta decorazioni a fasce e bande di colore giallo-rosso su smalto bianco, é fog-
giata con un'argilla molto depurata, é prodotta nella seconda metà del XV secolo ed é nota come "lustro tardo valenzano"; il secondo tipo appartiene ad una ceramica decorata a fasce e ban-
de di colore blu-azzurro e motivi di colore giallo-bruno, é fog-
giato con impasto color bianco scuro, duro e depurato, ed é pro-
dotto a Montelupo nella prima metà del XVI secolo.

I particolari sopra descritti fanno pensare che questo sin-
golare restauro potrebbe essere stato eseguito dopo la prima me-

tà del XVI secolo. Infatti, la presenza di ceramica impiegata dalla fine del XV secolo sino alla metà del XVI secolo e che si trova frammista alle tessere di coccio, induce ad ipotizzare un restauro eseguito tra il XV ed il XVI secolo (quando venne inserito il prato) e ripreso probabilmente in epoca successiva, allorchè a Monreale venne a mancare la manodopera specializzata della famiglia degli Oddo,dei Nicolosi e dei Novelli, abili mosaicisti monrealesi, la cui presenza é accertata sino alla prima metà del XVII secolo. Infatti, l'ultimo di queste famiglie di mosaicisti, Antonio Novelli, padre del più celebre Pietro Novelli, morì di peste nel 1625.(12)

Secondo il Gravina, che non scende in particolari, questa rielaborazione é avvenuta verso la metà del secolo XVII, quando per i restauri musivi si fece grande uso della terracotta - che egli chiama "terraglia" - inserita nella parte inferiore delle scene per la formazione di terreni e di prati. Il Gravina spiega che il motivo di questi interventi con nuovi materiali sarebbe da ricercare nella difficoltà, sopraggiunta in quel secolo, di produrre gli smalti d'oro che, pertanto, venivano rimossi da una fascia ai piedi delle figure per restaurare i fondi d'oro in altre zone. (13)

Nei restauri eseguiti nel corso del XIX secolo, da molti terreni e prati, le tessere di ceramica vennero rimosse e sostituite con tessere di pasta vitrea, perchè questo tipo di materiale non era ritenuto pregevole e in accordo alla tradizione. Queste zone, che ancora conservano inserti di ceramica, sfuggirono - é un'ipotesi - all'attenzione dei restauratori ottocenteschi o, più verosimilmente, i 20 metri di altezza che impediscono di cogliere la percezione dei singoli particolari, indussero gli stessi restauratori a non intervenire, considerato anche che questi terreni e questi prati fioriti erano, e sono tuttora, in buone condizioni statiche.

E' interessante far notare che le tessere di ceramica, di colore verde, verde-bruno, celeste,giallo e qualche altra di core chiaro, non furono preparate una per una, ma in serie compatta. Infatti, da alcuni segni rimasti impressi in queste tessere é stato desunto che esse venivano ricavate da una tavoletta dello spessore voluto in cui venivano incise delle apposite tacche verticali ed orizzontali, in modo che nell'incrociarsi venissero a formare le tessere con le dimensioni stabilite. Questo procedimento consentiva che le tavolette venissero spezzate, secondo le tacche opportunamente incise, per ottenere le singole tessere del mosaico, così come si fa per le tavolette di cioccolata.

Nei restauri da poco tempo terminati é stato fatto ricorso per la formazione del supporto musivo, opportunamente distacca

to, a malta di calce appositamente preparata in cantiere. Essa é stata ottenuta dall'accurato spegnimento della calce viva in acqua e tenuta successivamente a stagionare. Alla calcė così ottenuta é stata aggiunta, come inerte, sabbia di cava di natura calcarea. La qualità della malta é stata curata con componenti selezionati e giusta lavorazione, secondo il metodo tradizionale che, come é stato verificato, é anche quello usato dai mosaicisti del periodo normanno e, più tardi, dai mosaicisti del XV e XVI secolo.

Nella composizione della malta il rapporto tra calce e sabbia varia a seconda degli strati; per il primo strato, quello che aderisce al paramento della struttura muraria, generalmente costituita da blocchi di calcarenite, é stata impiegata una malta magra, cioè una malta in cui la quantità di sabbia é maggiore della calce; nell'ultimo strato, che é quello sul quale va ricollocato il mosaico e richiede una preparazione ed una applicazione maggiormente curata, il rapporto tra calce e sabbia é stato invertito, cioè é stata impiegata una malta grassa.

Il metodo seguito trae motivazione dalla verifica e dal perfezionamento del metodo tradizionale che, tenuto conto della vastità dell'estensione dei mosaici e sopratutto del tempo, ha dato buoni risultati. Pertanto, é scaturito il convincimento che, ricorrendo a tale collaudato metodo, si sarebbe ottenuto un efficace consolidamento. Tale convincimento trova riscontro nella possibilità di intervenire senza alcuna difficoltà, in ogni momento e qualora se ne presentasse l'eventualità, dove si é già intervenuto. La reversibilità in tal modo conseguita conferma, a mio giudizio, l'efficacia del metodo adottato che, in accordo ai principi enunciati nella Carta del Restauro, rende valido quanto l'esperienza, acquisita in tanti anni di lavoro sui mosaici normanni della Sicilia, ha suggerito agli odierni restauratori.

Tutte le opere di restauro sono state eseguite avendo la massima cura di non alterare l'originale andamento delle superfici musive, nel pieno ed assoluto rispetto del Monumento così com'é giunto ai giorni nostri, attraverso il lungo ed incessante corso di eventi che si sono susseguiti nello spazio di ottocento anni.

I restauri sono stati eseguiti, ininterrottamente dal 1963 al 1982, dall'Impresa artigiana Dixitdomino di Palermo nelle persone dei fratelli Prof. Michele e Prof. Alberto. Nel concludere queste note non posso fare a meno di ricordare Alberto Dixitdomino, la cui improvvisa scomparsa ha lasciato un incolmabile vuoto anche nel settore del restauro musivo.

1)

Le fotografie mettono in evidenza le diverse fasi del procedimento seguito per il consolidamento del supporto musivo. Il restauro qui messo in evidenza è stato eseguito nel bema, dove sono raffigurati S. Maria Maddalena, S. Benedetto - di cui diamo i particolari - S. Ilario e S. Nicolo'.

Nelle foto 1) e 2) sono indicati i momenti dell'appplicazione della garza e nella 3) il particolare del rovescio del mosaico distaccato. La foto 4) mostra il particolare della muratura dopo avere eseguito il distacco, a pietrame informe, e la 5) il nuovo supporto, pronto per ricevere il mosaico appositamente distaccato.

2)

3)

4)

5)

6)

7)

8)

9)

Le fotografie 6) e 7), prima del restauro, evidenziano un vistoso distacco di tessere musive esteso su buona parte della parete, forse causato dalla muratura in pietrame informe, male assestata, di un vano di finestra, foto 8), rinvenuto a seguito del distacco. Molte tessere del viso, in pietra di natura calcarea, sono corrose per l'umidità che anticamente si diffondeva sui muri. La foto 9) ne mostra gli effetti.

Il restauro e' stato eseguito sull'arcata settentrionale della solea, dove sono raffigurati i profeti.

Le fotografie 10) e 11), prima del restauro, evidenziano lo stesso dissesto precedentemente illustrato. Infatti, la zona cosi' interessata è posta sull'arcata meridionale della solea. Anche qui il distacco per l'opportuno consolidamento ha portato al rinvenimento della solita finestra murata, come si puo' osservare dalla foto 12).

Da notare che i piedi dei profeti, come già detto, posano sul prato fiorito, inserito dai restauratori tra il XV ed il XVII secolo.

11)

12)

14)

13)

Le fotografie 13), 14) e 15) illustrano il volto di S. Daniele rispettivamente: nel momento che precede il restauro, esguito con stucco dipinto, nella fase intermedia di preparazione e, infine, dopo il restauro.

15)

L'intradosso dell'arco settentrionale del presbiterio mette in evidenza, a distacco effettuato, lo stato di conservazione del supporto che ancora ha una buona aderenza al paramento della struttura muraria; mentre lo strato che porta il mosaico si è sfaldato spontaneamente. Il dissesto, pertanto, che ha messo in crisi la staticità del mosaico, si è manifestato tra gli strati che compongono il supporto musivo.

La precarietà dello stato di conservazione degli strati che formano il supporto musivo è messa ancor piu' in crisi dalla scarsa aderenza che le tessere hanno col supporto stesso.

Si nota sulla sinistra la zona in cui le tessere, nell'eseguire il distacco per il consolidamento opportuno, hanno lasciato l'impronta sul disegno preparatorio.

18)

19)

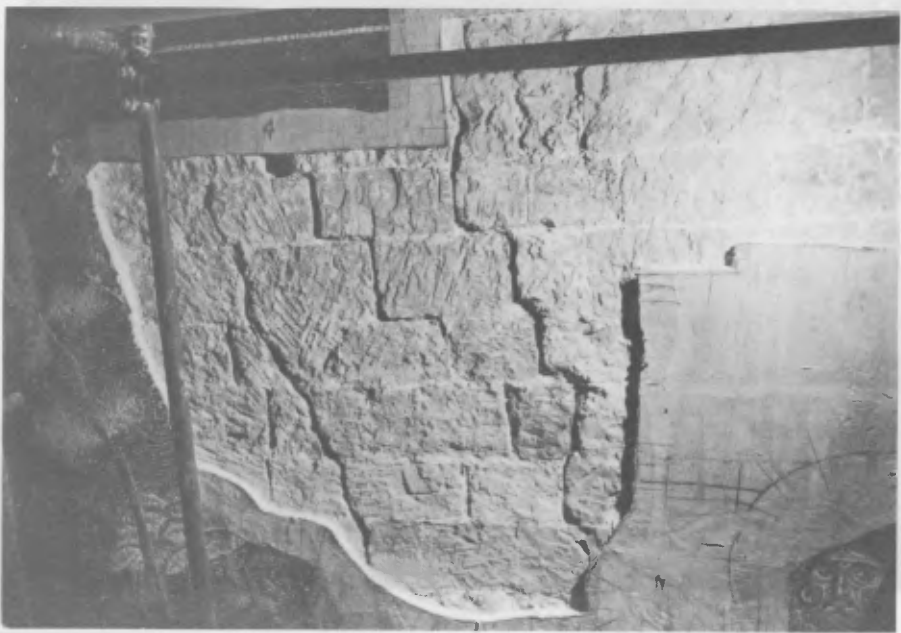
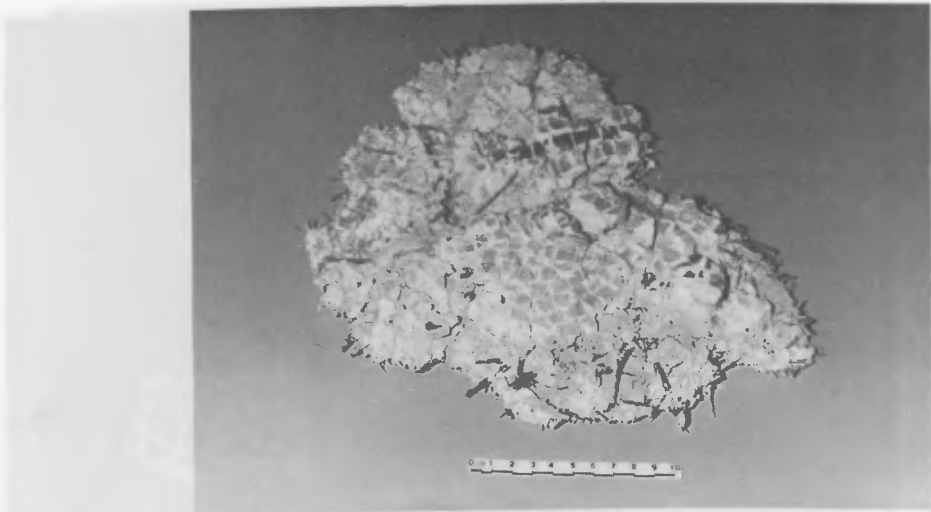
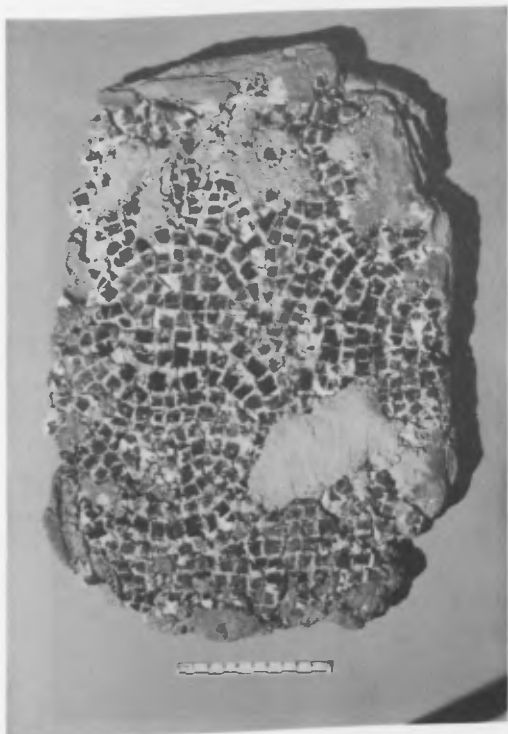
Le fotografie 18) e 19) pongono in evidenza un particolare della zona del Battesimo di Cristo interessata da estese fessurazioni, ben visibile sul volto del Battista. Dopo avere eseguito il distacco per il consolidamento è stato osservato che le fessurazioni, come si puo' rilevare dalla foto 20), erano ancor piu' accentuate sulla struttura muraria.

La foto 21) mostra le ultime fasi del restauro sul mosaico dopo avere consolidato la struttura muraria.

20)

21)

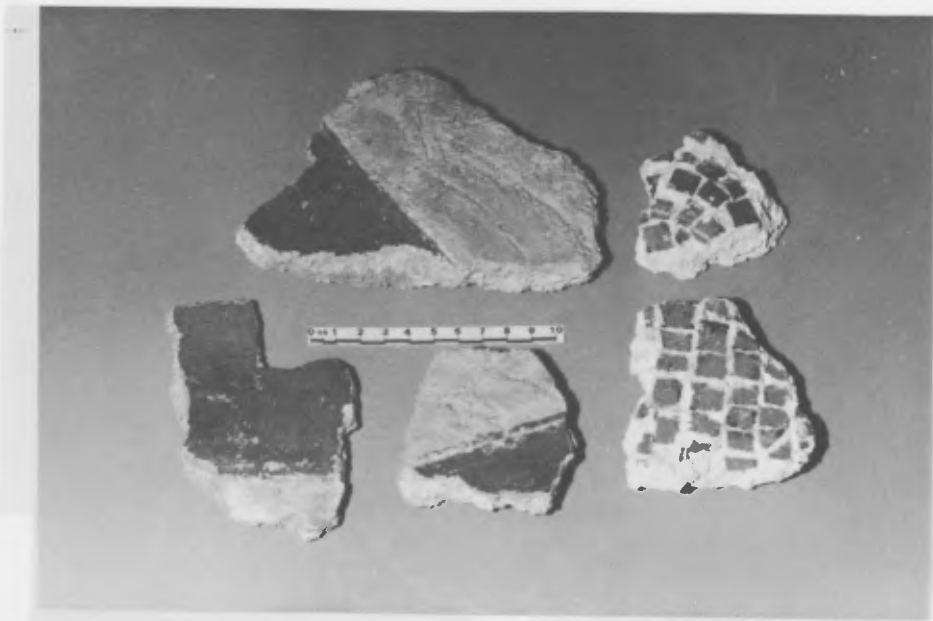
22)

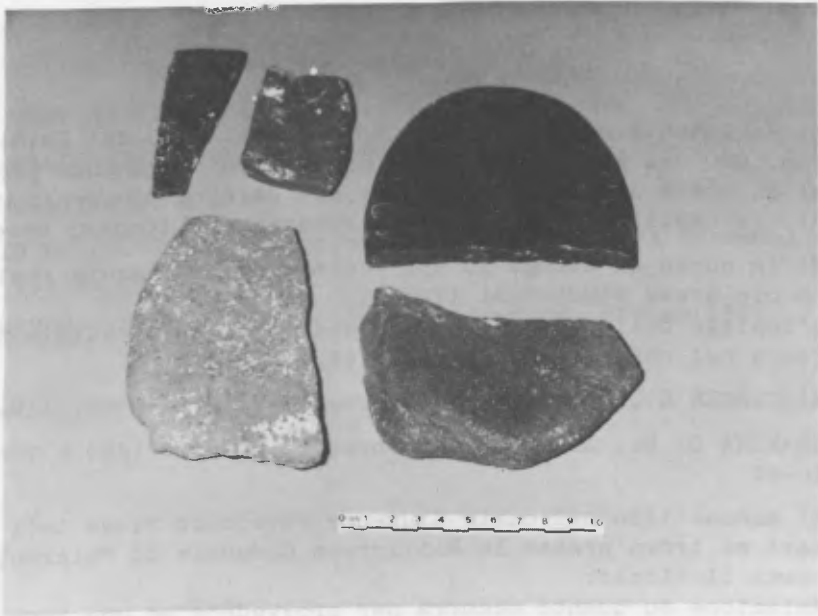
23)

22) Particolare di un frammento di supporto con paglia triturata. Come si puo' osservare, sopra tale strato è stato abbozzato il disegno preparatorio.

23) Frammento di supporto dove le tessere, nel distaccarsi, hanno lasciato la loro caratteristica impronta sull'apposito disegno preparatorio.

24) La foto mostra, a sinistra, alcuni frammenti di supporto colorato, rinvenuti dentro alcune cavità del muro in elevazione del presbiterio, messi a confronto con altri frammenti di uguale supporto già adoperato.

25) Alcuni chiodi che venivano impiegati per latrattenuta dei supporti nei punti critici degli intradossi degli archi.

26) Frammenti di lastre di pasta vitrea, le cosi-dette pizze, rinvenuti dentro cavità dei muri.

27) Tessere di ceramica invetriata, impiegate in restauri eseguiti nel XV-XVI secolo, e frammenti di stoviglie decorate, impiegati come tessere in restauri eseguiti successivamente.

24)

25)

26)

27)

NOTE BIBLIOGRAFICHE

(1) Il Parlamento ed il Governo con leggi n. 1356 del 18.8.1962 e n. 920 del 26.10.1971 hanno provveduto a finanziare programmi di opere di salvaguardia dei due celebri monumenti italiani, la Basilica di San Marco a Venezia e il Duomo di Monreale.

(2) E' in corso di stampa su una rivista specializzata italiana un mio breve studio dal titolo:
L'impiego della ceramica nei mosaici della Cattedrale di Monreale nei restauri del XV/XVII secolo.

(3) KITZINGER E., I mosaici di Monreale, Palermo 1960, 119-122.

(4) GRAVINA D. B., Il Duomo di Monreale, Palermo 1859 e 1869, 16-22

(5) Il manoscritto nel quale Giuseppe Patricolo fissa tali criteri si trova presso la Biblioteca Comunale di Palermo, e porta il titolo:
Relazione su quanto occorra per provvedere ad una bene intesa restaurazione e conservazione del Real Duomo di Monreale.
Esso è estesamente riportato da:
LA MONICA G., Giuseppe Patricolo restauratore, Palermo 1976 79-115

(6) DIREZIONE GENERALE DELLE ARTI (a cura della), La protezione del patrimonio artistico nazionale dalle offese della guerra aerea, Firenze 1942, 336 e relative tavole fotografiche.

(7) DI MARZO G., Delle belle arti in Sicilia dai normanni sino alla fine del secolo XIV, Palermo 1858/1859.
L'autore riporta a pag. 357, vol. 2°, che la paglia veniva impiegata per le malte di supporto, sia per i mosaici che per gli affreschi, e che tale accorgimento usato dai maestri bizantini era ancora diffuso nel medioevo. Infatti, egli spiega come la paglia ".....rendeva quella calce tenace e al tempo stesso ne conservava per molti dì la mollezza.....".

GRAVINA D. B., op. cit., 78.

(8) MILLUNZI G., Il mosaicista mastro Pietro Oddo, ossia restauri e restauratori del Duomo di Monreale nel sec. XVI, Palermo 1891, 39-40.

(9) GRAVINA D. B., op. cit., 78-80.

(10) MILLUNZI G., op. cit., 13-14.

(11) GRAVINA D. B., op. cit., 79.

(12) MILLUNZI G., op. cit., 47.

(13) GRAVINA D. B., op. cit., 16-18.

KRONIG W., Il Duomo di Monreale e l'architettura normanna in Sicilia, Palermo 1965.

LAZAREV V., Storia della pittura bizantina, Torino 1967.

ANALYSIS OF THE CONDITION OF DETERIORATION OF THE SUB-STRUCTURE OF WALL MOSAICS

ANALYSIS OF DETACHED PARTS USING SOUND WAVES ON THE MOSAIC OF THE LAST JUDGEMENT AND THE MAIN APSE IN TORCELLO CATHEDRAL, S. MARIA ASSUNTA, VENICE

Giancarlo Calcagno *

SUMMARY

Close examination of the state of preservation of the mosaics of the Basilica of Santa Maria Assunta in Torcello has revealed widespread areas where the fabric of the wall structure has become detached.
Before proceeding with restoration, in addition to investigating the causes of alteration it was necessary to determine the extent and position of the altered zones, in order to take different steps according to the gravity and extent of these areas.

The present work analyses the results of stethoscopic research on the central apse and the Last Judgement of the basilica. The location of the detached areas was found by listening to the variation in tone of a low frequency signal (440 Hz) applied to the surface.

The deterioration has been classified into three grades as follows:

a. areas of serious detachment and areas with moving surfaces;

b. areas of medium detachment;

c. solid and homogeneous areas.

Data from the stethoscopic survey of the wall surfaces were plotted on a diagram in relation to a photographic report previously carried out, in order to obtain a two-dimensional map of the altered areas.

* Restorer of stone and mosaic materials.
Soprintendenza ai Beni Ambientali e Architettonici, Palazzo Ducale, 30100 Venice.

3 August 1983

INDIVIDUAZIONE DELLO STATO DI DEGRADO DEL MATERIALE DI ALLETTAMENTO SUI MOSAICI PARIETALI. ANALISI DEI DISTACCHI MEDIANTE ONDE SONORE NEL MOSAICO DEL GIUDIZIO UNIVERSALE E DELL'ABSIDE MAGGIORE NELLA CATTEDRALE DI TORCELLO, S.MARIA ASSUNTA, VENEZIA.

Per qualsiasi intervento conservativo occorre accertarsi dello stato di alterazione in cui viene a trovarsi l'oggetto di studio e in particolare, trattandosi di un mosaico parietale, occorre conoscere lo stato dei distacchi che può presentare nell'immediato substrato e la sua estensione.

E' necessario quindi da parte dell'analista avere, per quanto più possibile, una corretta visione d'insieme, eseguendo un'esame ravvicinato dello stato di conservazione delle malte di allettamento, considerando i diversi tipi dei distacchi che non sono quasi mai omogenei fra loro:

- stacco tra tessere e letto di posa
- stacco tra letto di posa e strati inferiori d'intonaco
- stacco tra le malte e le murature

Inoltre possono verificarsi vuoti con sacche d'aria, intonaco degradato e reso pulverulento e con forte porosità, porosità estesa ma omogenea con distacchi lamellari, vie incoerenti o canalizzazioni orizzontali e radiali, ect.

E' necessario quindi avere la conoscenza sullo stato di conservazione degli strati siano essi profondi o superficiali, e redatta una mappa quotata che indichi chiaramente le zone di stacco e le zone solidali.

Per rilevare l'alterazione che interessa il substrato, si è impiegato un sistema che sfrutta le oscillazioni di un diapason (frequenza di oscillazione a 440 Hz) e ascultando il suono con uno stetoscopio appoggiato sulla superficie del mosaico.

In pratica, si fa oscillare un diapason sulla sua frequenza fissa, e, posto sulla superficie musiva lo si fa scorrere in piccoli spostamenti regolari e circolari.

Con lo stetoscopio si ha la possibilità di "sentire" tutte le variazioni di suono, in quanto le vibrazioni che vengono trasmesse negli strati inferiori sono raccolte e amplificate dallo stetoscopio: in presenza di una sacca vuota o di una forte porosità il suono rilevato si abbassa di tono.

Mentre su strati compatti o con scarsa porosità il suono raccolto dallo stetoscopio presenta toni molto acuti.

Si ottengono così due estremi su cui basare le casistiche di alterazione:

- suoni acuti equivalgono ad aree compatte
- suoni gravi e bassi ad aree con forti vuoti

Nei punti di cambiamento di tono (acuto-grave) si pone il passaggio tra la zona compatta e omogenea e quella porosa o alterata; questa differenziazione viene registrata ponendo una marca adesiva nel punto di cambiamento.

Congiungendo tutti i punti si ottiene una curva che, chiudendosi, delimita un'area di degrado.

Si sono rilevati così tre diversi tipi di aree:

- Aree con distacco minimo o nullo (zone compatte con materiale di allettamento sano ed omogeneo, coesione degli strati intermedi e la muratura).

- Aree con distacco medio grave, caratterizzate da coesione solo in senso radiale (parallelo alla muratura), ma, con presenze di canalizzazioni e porosità fra le parti alterate.

- Aree con distacco grave con parti staccate o completamente staccate tra i supporti e la muratura, presenza di vuoti e zone di alta porosità.

Il terzo tipo d'individuazione presenta generalmente una o più aree di flessione della superficie musiva, con strati di allettamento in via di decoesione o già completamente degradati (vuoti, sacche di porosità estese, ect.).

E' ovvio che un livellamento di questo tipo in tre fasce, include all'interno di ciascuna di esse situazioni di degrado diverse.

Comunque le curve indicano nei confronti di quelle adiacenti, passaggi netti denunciando situazioni precise e graduali d'alterazione.

Tale analisi mi permette di diagnosticare aree con omogenea coerenza di aggregazione e la conoscenza delle zone staccate, parzialmente staccate o solidali con la struttura muraria è determinante per l'applicazione di qualsiasi intervento di restauro.

Foto N°1: Foto del particolare della parte inferiore del mosaico del Giudizio Universale, vengono individuati i livelli d'alterazione tramite le marche applicate alla superficie.

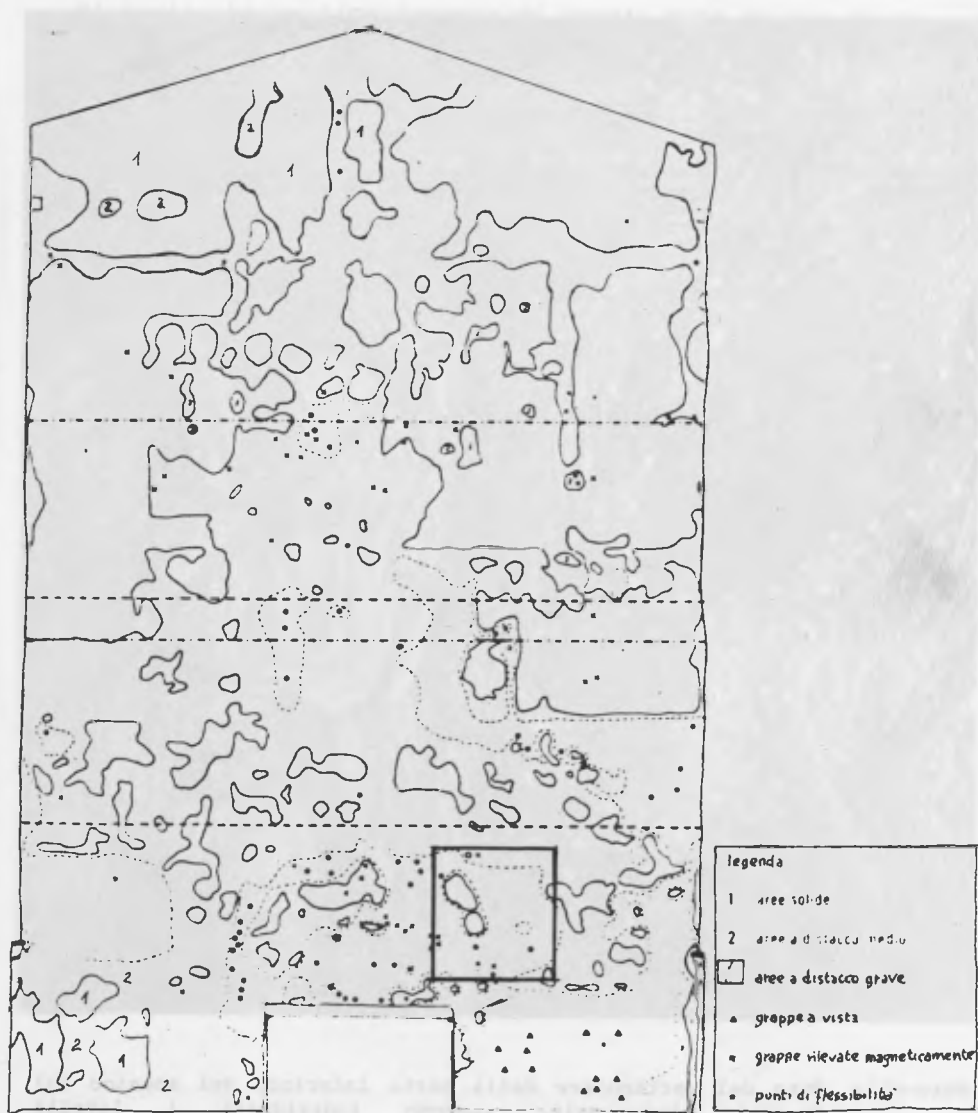
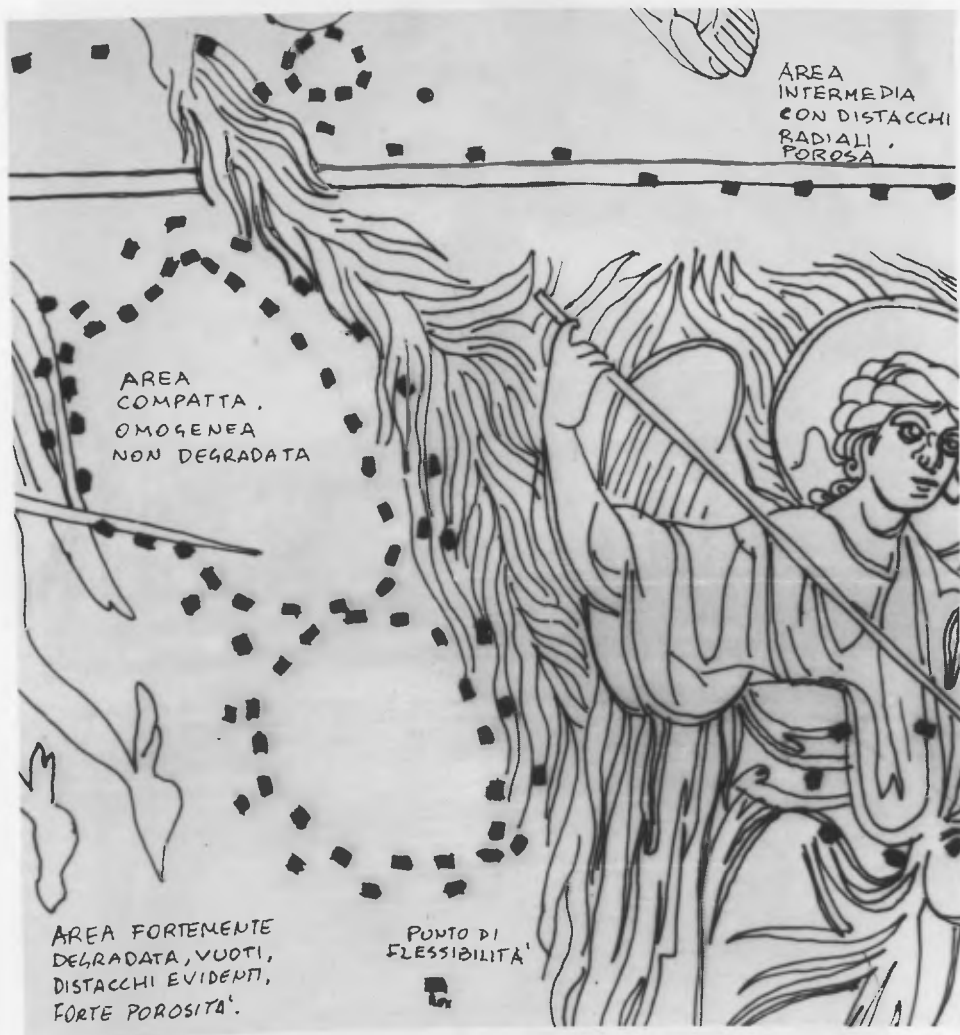



Foto N°2: Grafico generale dei distacchi sugli strati di allettamento del mosaico parietale "Giudizio Universale" nella Basilica di S. Maria Assunta di Torcello, Venezia.

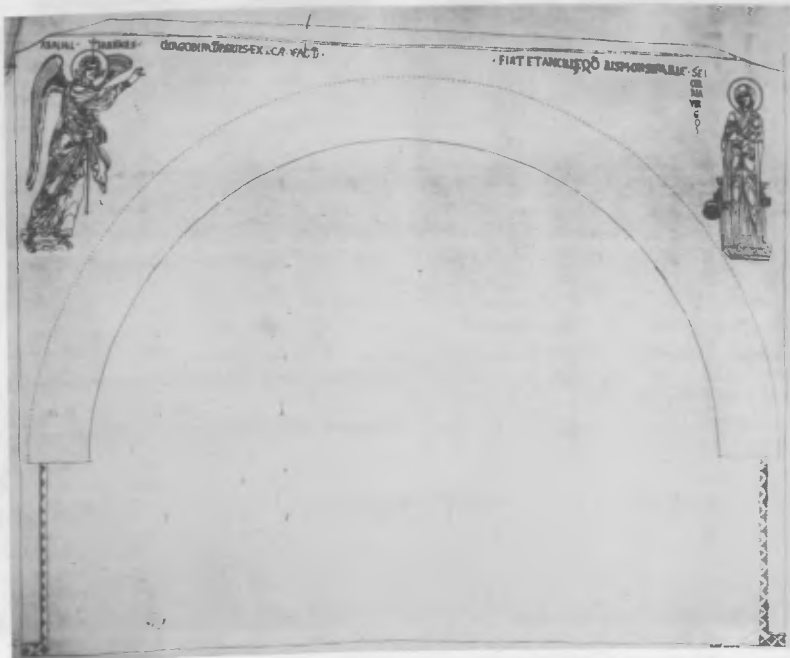
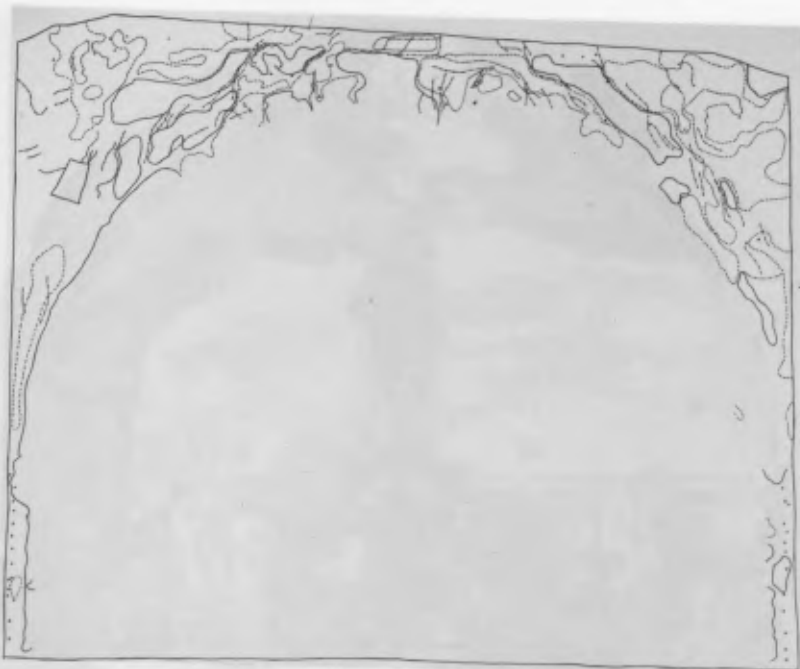
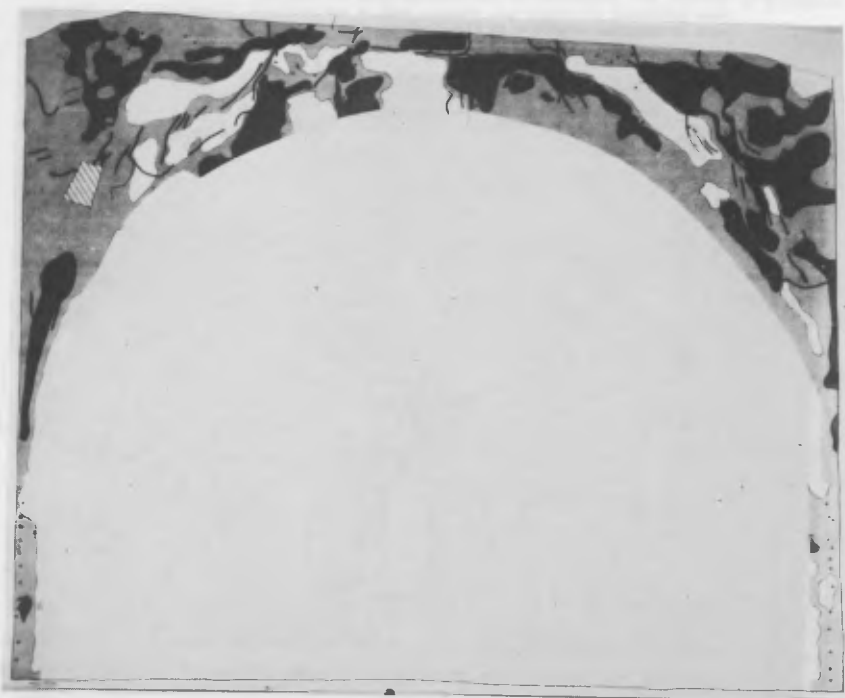
Foto N°3: Sistema di rilevamento ad oscultazione facendo oscillare la frequenza di un diapason sulla superficie del mosaico.

Foto N°4: Particolare del rilevamento del suono trasmesso attraverso uno stetoscopio.

Foto N°5: Foto generale del mosaico parietale e absidale nella Basilica di S. Maria Assunta, Torcello, Venezia.

Disegno N°1: Riporto grafico dove si evidenzia la disposizione delle marche adesive rilevate mettendo in risonanza la superficie musiva e si individuano le variazione di intensità che producono all'interno della struttura di supporto del mosaico. Per aree compatte il suono rilevato è acuto, mentre, per zone disomogenee, disgregate o porose, la risonanza si presenta con un tono basso. Si riescono cosi' a delimitare le diverse aree di degrado.

Disegno N°2: Rilievo grafico del mosaico absidale, eseguito per riporto fotografico.

Disegno N°3: **Grafico di congiunzione di tutte le marche adesive, per l'ottenimento della mappa delle alterazioni,** in questo sono riportate le lesioni e le fratture **presenti (linee tratteggiate aperte)** e le grappe superficiali (triangoli neri).

Disegno N°4: Grafico che evidenzia le tre diverse aree di degrado; il campo bianco indica zone solidali; il grigio gli stacchi medi e con porosità discontinua; il nero le aree di maggiore stacco e in flessione.

Disegno N°5: Rilievo grafico del mosaico posto sopra l'arcone trionfale.

Disegno N°6: Grafico delle linee di alterazione a completamento della mappa del degrado.

Disegno N°7: Riporto grafico della stessa ma evidenziando con colorazione diversa le tre aree di alterazione.

PROPOSAL FOR IN SITU CONSOLIDATION OF WALL MOSAICS USING LOW PRESSURE

Giancarlo Calcagno *

SUMMARY

This study deals with a low pressure vacuum consolidation treatment where pneumatic instruments temporarily diminish the amount of humidity present within the different plasters, guided by a diagram of the state of conservation of the mosaics, and permit the local consolidation, point by point, of the altered areas. The treatment results in even consolidation between the separate deteriorated areas and the surrounding healthy and compact areas.

In addition this system allows complete control by the operators of the following processes:

a. Penetration of the binder

b. Directional guidance of the binder

c. Quantity of binder used.

This integral system of consolidation can be carried out either manually or by an automatic process, using a digital control of all procedures.

* Restorer of stone and mosaic materials. Soprintendenza ai Beni Ambientali e Architettonici, Palazzo Ducale, 30100 Venice.

3 August 1983

PROPOSTA PER UN PROCEDIMENTO DI CONSOLIDAMENTO DEI MOSAICI PARIETALI IN SITU, OTTENUTO MEDIANTE DEPRESSIONE.

Fino ad oggi per il risanamento dei mosaici si è provveduto ad effettuare iniezioni di leganti vari, lo stacco, parziale o totale, o, sopratutto nel passato, la messa in opera di grappe metalliche di ritenuta.

L'applicazione di questi metodi risulta in genere essere poco controllabile da parte degli operatori.

Il procedimento oggetto della relazione, sfrutta un sistema a depressione in cui la funzione congiunta di più strumenti elettropneumatici semplici permette di risolvere due problemi fondamentali:

- l'eliminazione temporanea dell'umidità presente tra la superficie della muratura e gli strati d'intonaco ad essa sovrapposti.
- il consolidamento locale e controllato degli strati d'intonaco disgregati e loro fissaggio alla struttura muraria d'origine. (si vedano gli allegati che rappresentano schematicamente gli strumenti e la loro applicazione: disegni n. 1- 2- 3 e 4).

Gli strumenti vengono collegati fra loro in due fasi: nella prima si svolge il processo di riduzione temporanea dell'umidità (disegno n. 1); nella seconda si attua il processo di consolidamento (disegno n. 2 e 3).

Preparazione del sistema

Individuata l'area d'intervento si inseriscono nelle sedi di alcune tessere rimosse e catalogate i terminali di aspirazione, d'immissione e i sensori di rilevamento.

Si isola la superficie musiva e le zone di giunzione con gli ugelli.

Si collegano sia per via elettrica che pneumatica gli strumenti e le loro appendici come illustrato nelle figure.

All'avvio la depressione deve crearsi lentamente e costantemente, sotto stretto controllo di strumentazione.

All'inizio del processo si verifica, limitatamente alle zone maggiormente deformate, un ritorno dello strato musivo in una posizione prossima a quella originaria con con il riavvicinamento alla aottostante membratura muraria.

Questo avviene a causa della presenza interna di vuoti, avendo subito il mosaico e le malte di allettamento una deformazione in un tempo lunghissimo.

I distacchi e i vuoti si possono ritenere pressochè stabilizzati e il riavvicinamento alla struttura muraria avviene in ogni caso in misura parziale.

Descrizione della prima fase

Si mette in comunicazione la parte bassa della zona su cui si opera con una o più appendici che possono essere intercettate e collegate al contenitore (disegno 1) ,nel quale l'aria viene fatta circolare forzatamente a mezzo di un ventilatore (camera secca contenente silice gel).

L'afflusso di aria secca dal basso verso l'alto, aspirata dalla pompa, fa diminuire il tasso di umidità presente nella zona compresa fra lo strato di superficie e la muratura.

In alternativa a questo metodo, si può ottenere una riduzione dell'umidità presente, immettendo all'interno gas Freon, che occupando le aree interne, tenderà ad abbassare il tasso di umidità presente.

Descrizione della seconda fase

Al termine della prima fase si provvede ad aprire la valvola principale posta fra il circuito del legante (disegno n.2) e la maglia dei terminali inseriti nella parte da trattare.

Ottenuta la depressione desiderata, la giusta fluidità del legante, la minima quantità di umidità registrabile, si apre la valvola principale dall'estrusore e le valvole elettropneumatiche dei terminali che immettono il legante.

Il processo si avvia aprendo i terminali posti in basso; si prosegue con quelli delle file superiori in base alle risposte ottenute dai sensori di risalita del liquido (disegno n.6 e 7).

Il liquido viene controllato mediante spie costituite da tubi trasparenti ciechi (disegno n. 4), oppure con sensori elettrici che avvertono differenze di temperatura, inseriti nella parete al di sopra dei terminali d'immissione.

L'immissione del legante nell'intercapedine viene regolata con l'apertura e l'interdizione dei terminali, in base all'osservazione delle spie di risalita del legante che avvertono quando la zona è stata raggiunta e impregnata.

Con tale sistema è possibile ottenere un esatto controllo della penetrazione del legante stesso: operando dalla centralina l'apertura e chiusura delle valvole si controlla il riempimento e l'imbonimento delle sacche vuote e delle aree disgregate ad alta porosità.

Inoltre l'operazione di risalita del liquido può essere ripetuta più volte, per un ottenimento completo della saturazione locale negli spazi delle sottostanti malte di allettamento.

Verificata la completa risalita del liquido e la saturazione degli strati, si intercetta la valvola centrale, interrompendo il flusso del legante.

La superficie e gli strati profondi relativi alla zona trattata vengono tenuti in continua depressione controllata.

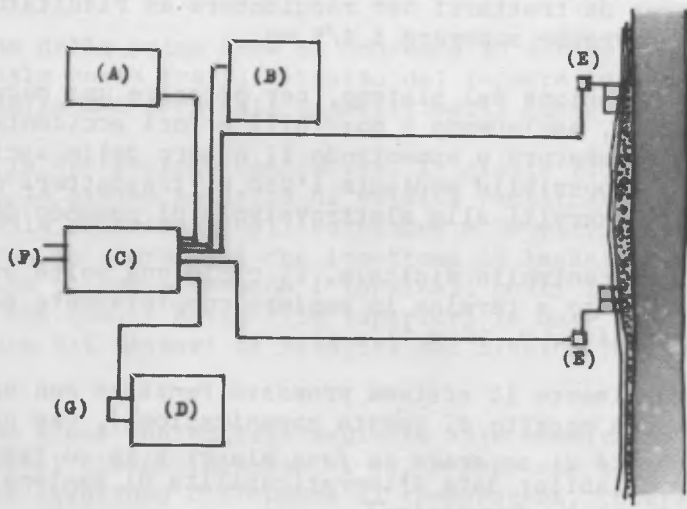
Quando il legante ha raggiunto lo stadio plastico, la

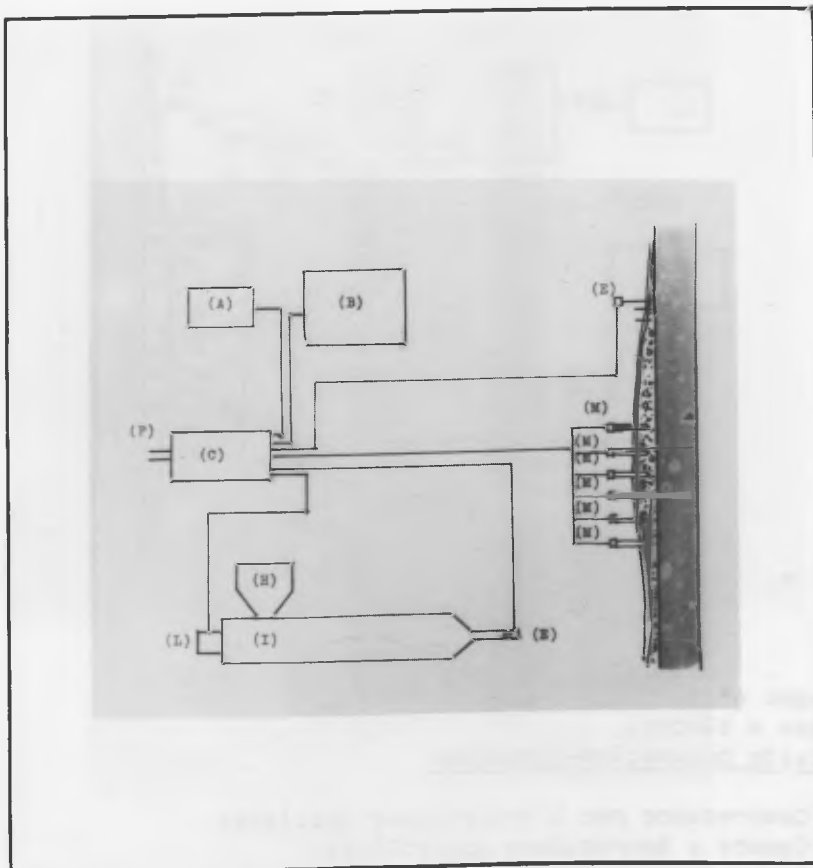
depressione viene completamente interrotta e tutto il sistema viene escluso.

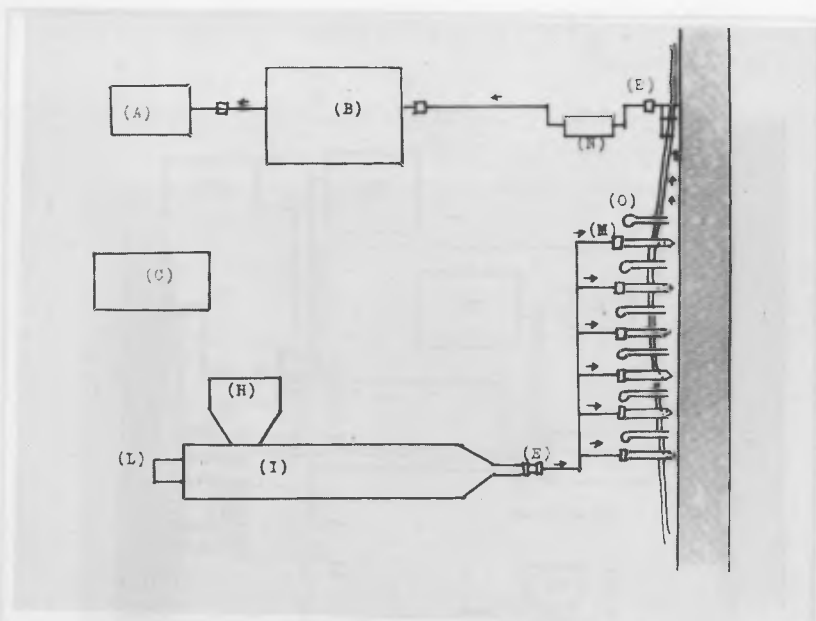
L'area da trattarsi per raggiungere un risultato ottimale non dovrebbe superare i 4/5 mq.

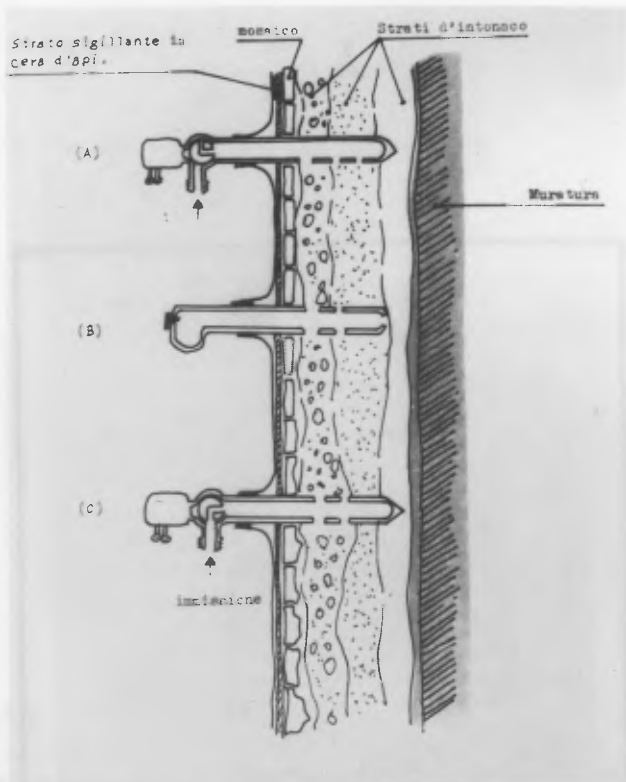
L'automazione del sistema, per ottenere una maggiore affidabilità, escludendo i possibili errori accidentali da parte dell'operatore e aumentando il numero delle uscite controllabili, è possibile mediante l'uso di trasduttori ottici o termici asserviti alle elettrovalvole di comando degli ugelli.

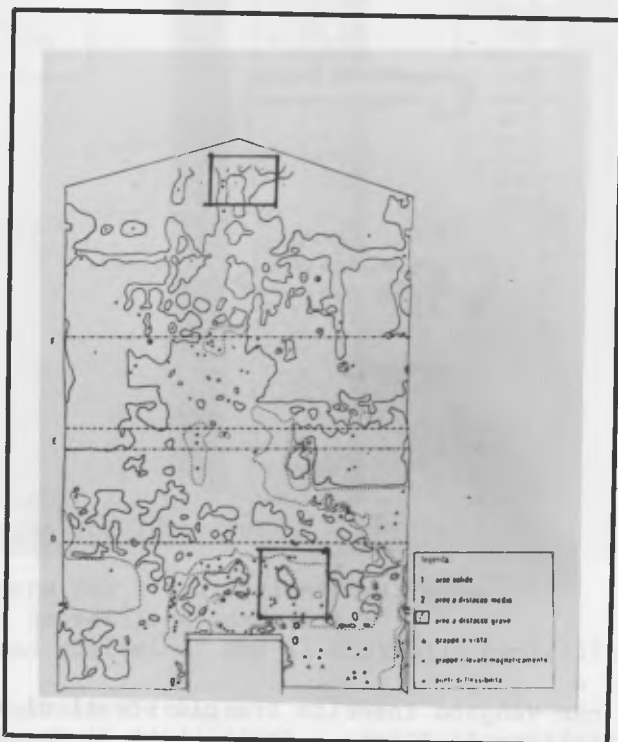
Con un controllo digitale, il ciclo una volta avviato, verrà portato a termine in maniera completamente automatica (disegni n. 9, 10 e 11).

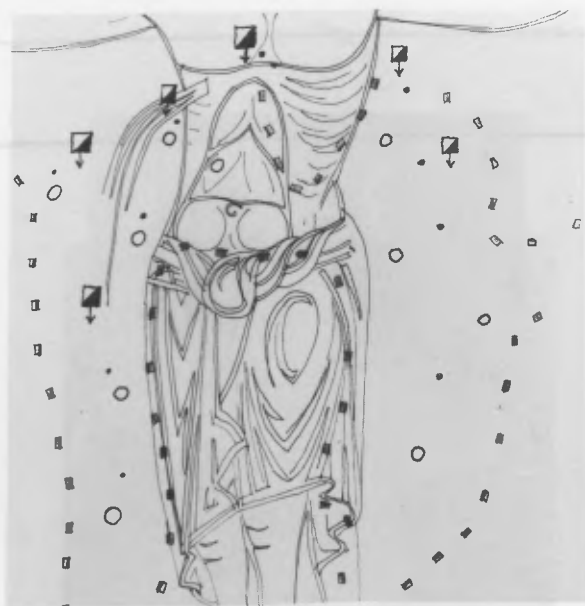
Naturalmente il sistema proposto funziona con un legante (che non è oggetto di questa comunicazione), che presenti la capacità di superare la fase plastica in un tempo breve e controllabile; data l'impraticabilità di mantenere per lungo tempo la depressione.

disegno n° 1
Schema a blocchi
Circuito elettrico di collegamento per la prima fase
Eliminazione temporanea dell'umidità presente tra la superficie della muratura e gli strati d'intonaco ad essa attaccati.

A = Compressore per l'aspirazione dell'aria, con potenza non inferiore ai 2 Hp e serbatoio da 200 litri.
B = Camera a depressione controllata
C = Centralina elettrica per il controllo del sistema
D = Camera dell'aria secca
E = Elettrovalvole primarie
F = Rete di linea elettrica, 220 volts
G = Motoventilatore a velocità variabile

disegno n° 2
Schema a blocchi
Circuito elettrico di collegamento per la seconda fase

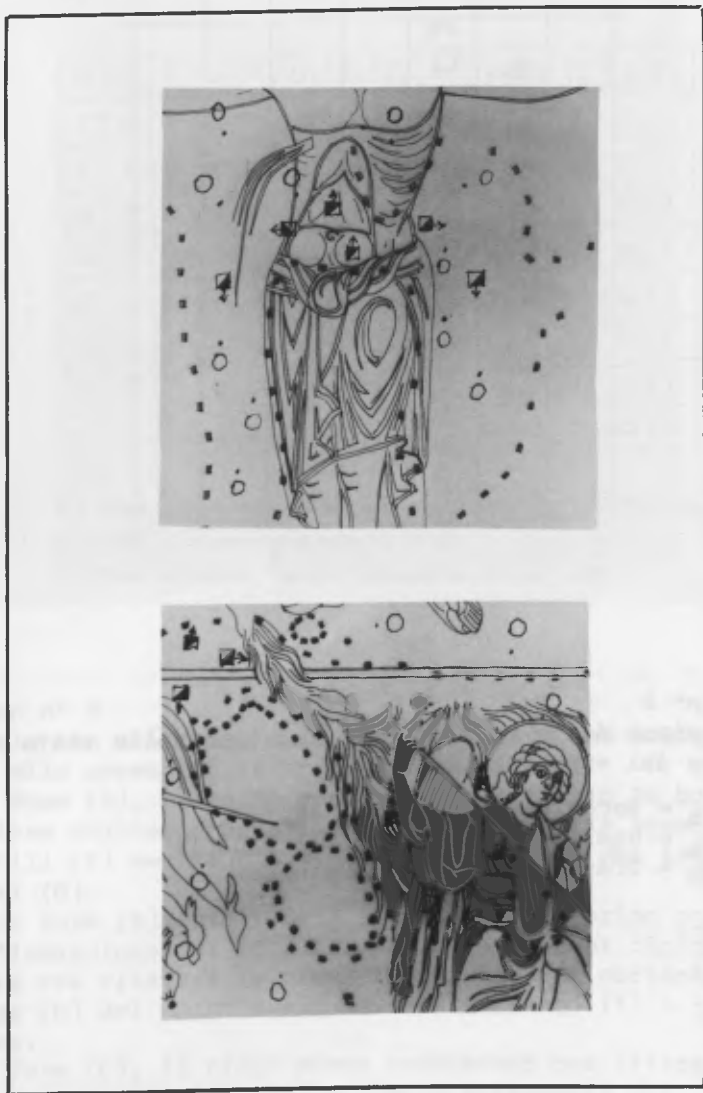
A = Compressore per l'aspirazione dell'aria
B = Camera a depressione controllata
C = Centralina elettrica
E = Elettrovalvole primarie
F = Rete di linea
M = Terminali per l'immissione del legante con contatti elettrici per il comando dell'immissione
H = Contenitore del legante
I = Estrusore
L = Motore elettrico con controllo della velocità

disegno n° 3
Schema a blocchi
circuito pneumatico-idraulico

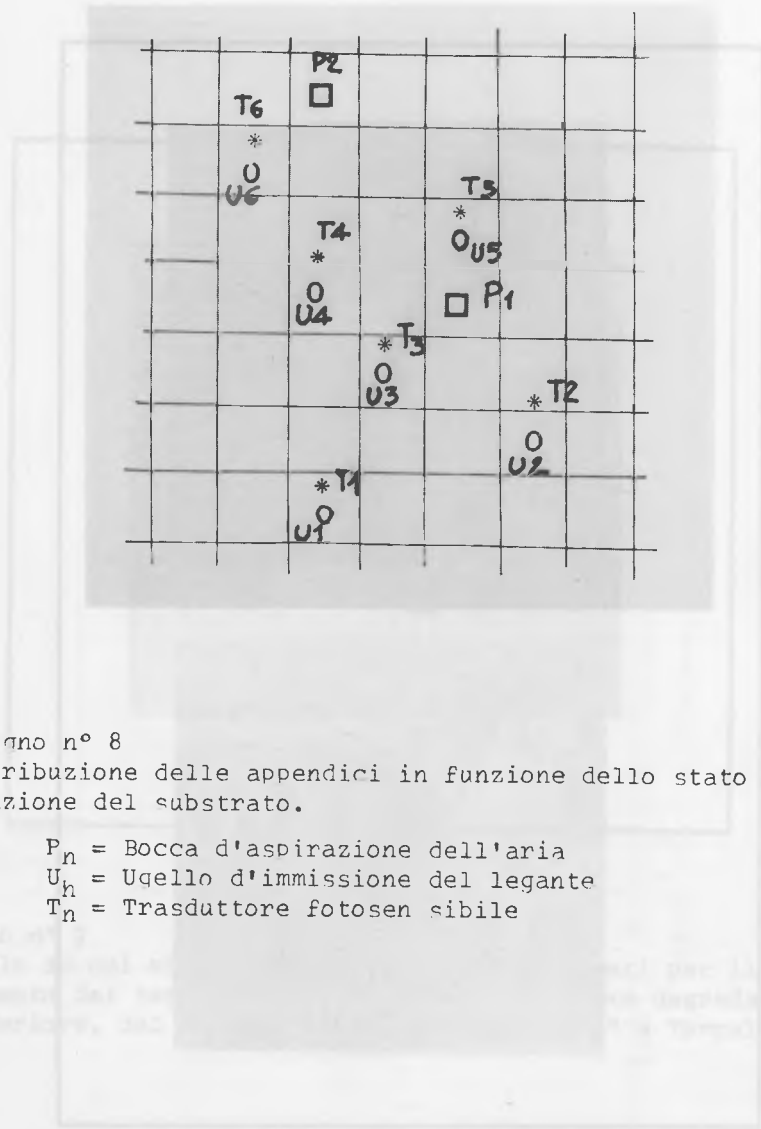
A = Compressore per l'aspirazione dell'aria
B = Camera a depressione controllata
C = Centralina elettrica, per il controllo centralizzato del sistema
E = Elettrovalvole primarie
N = Decantatore per l'eliminazione dell'eccesso del legante
O = Spie di risalita di legante
M = Terminali per l'immissione di legante
I = Estrusore con vite senza fine
L = Motore elettrico con controllo della velocità

disegno n° 4
Appendici che vengono inserite tra gli strati di allettamento della muratura in funzione dell'entità di degrado:

- A = Bocche d'aspirazione con intercetto a mezzo di elettrovalvola
- B = Appendice cieca per il controllo della risalita legante, in materiale trasparente e passivo o con appendice fotosensibile per controllo elettrico
- C = Terminale d'immissione del legante con intercetto a mezzo elettrovalvola

disegno n° 5
Mappa delle alterazioni omogenee, rilevate con il sistema ad ascultazione dei suoni. La conoscenza delle zone staccate o solidali con la struttura è determinante per il corretto posizionamento dei terminali alle giuste profondità e nelle aree omogenee d'intervento (il processo porta a consolidare parti vuote o fortemente degradate con aree compatte ed omogenee, per cui la disposizione dei terminali varia di numero e densità a seconda la diversa aggregazione del substrato).

Sono evidenziati con tratto grosso e continuo le aree dei disegni sucessivi, il reticolo superiore rappresenta un'area con alterazione di media intensità, mentre, quello inferiore area con forte degrado.

disegno n° 6
Reticolo su cui vengono individuati i riferimenti per il posizionamento dei terminali per l'immissione del legante e delle spie di risalita, in una zona con medio degrado. Questa posizione è riferita all'aspirazione dall'alto, tramite appendici d'aspirazione inserite nella parte superiore. Le bocche d'aspirazione singole possono essere intercettate ed escluse dal circuito principale tramite elettrovalvole.

- Bocche d'aspirazione
- o Terminali d'immissione
- • Spie risalita del legante

disegno n° 7
Reticolo su cui vengono individuati i riferimenti per il posizionamento dei terminali, in una parte altamente degradata, zona inferiore, del mosaico "Giudizio Universale" a Torcello.

disegno n° 6 - 7 bis.
Reticolo su cui vengono individuati i riferimenti per il posizionamento dei terminali per l'immissione del legante e delle spie di risalita del legante.

Il grafico presenta l'ottenimento della depressione nella parte centrale del reticolo: le appendici d'aspirazione sono inserite a raggiera e alcune di esse sono intermedie. Anche in questo caso le bocche d'aspirazione possono essere intercettate singolarmente ed escluse dal circuito principale.

disegno n° 8
Distribuzione delle appendici in funzione dello stato di alterazione del substrato.

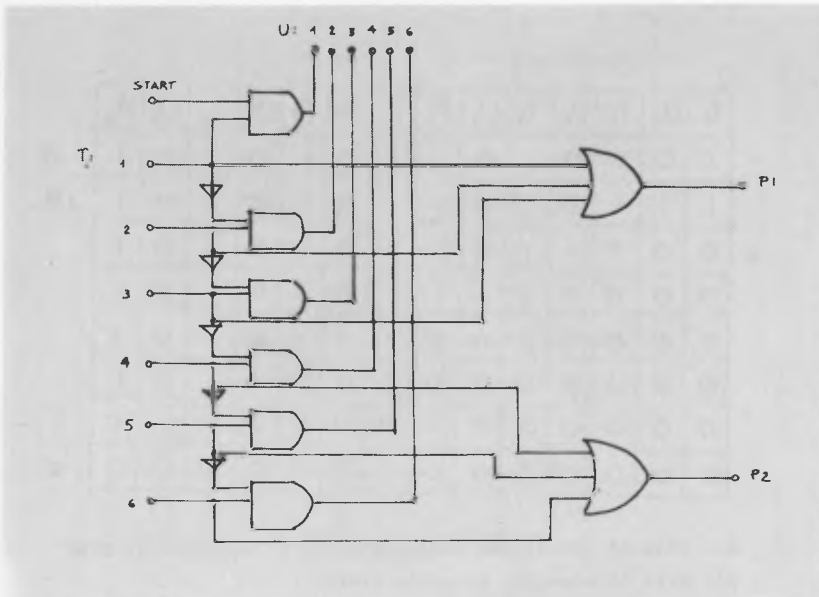
P_n = Bocca d'aspirazione dell'aria
U_n = Ugello d'immissione del legante
T_n = Trasduttore fotosen sibile

T_1	U_1	T_2	U_2	T_3	U_3	P_1	T_4	U_4	T_5	U_5	T_6	U_6	P_2	
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	A
1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	B
0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C

A = Fase di pre-attesa raggiungimento di depressione STBY

B = Fase di consenso avvenuto START

C = Fase conclusa, pompe intermedie chiuse, OFF

disegno n° 9
Reticolo con controllo numerico e combinazione logica dei consensi alle appendici inserite nel substrato:
Prima fase (A), detta di pre-attesa, dove solo le bocche d'aspirazione dell'aria hanno il consenso (1) e le appendici fotosensibili (1) mentre gli ugelli d'immissione del legante sono inibiti (0).
Seconda fase (B), viene dato il consenso al primo ugello (1) per l'immissione del legante, fase d'avvio del ciclo. Il trasduttore che rileverà la presenza del legante porterà alla inibizione (0) del primo ugello e darà consenso (1) a quello successivo.
Terza fase (C), il ciclo viene completato con l'interruzione delle pompe d'aspirazione dell'aria intermedie (0)

disegno n° 10
Schema grafico della rete logica combinatoria realizzata con porte C-Mos

DISCUSSION - G. CALCAGNO

M. Hoehn

Volevo solo chiedere: quel liquido usato va bene forse per gli smalti e per il vetro. Le reazioni sul marmo, sulla pietra, come sono ?

G. Calcagno

Quel liquido era un liquido soltanto per controllo. Non è inteso come legante assoluto. E' anilina rossa, quindi un prodotto che si scioglie per colorare tessuti in acqua. Questo permette di seguire il processo, il percorso che poteva fare all'interno della struttura creata artificiosamente.

M. Hoehn

Ha già provato una resina?

G. Calcagno

No. Si stanno ancora sperimentando particolari tipi di leganti che abbiano una validità anche per l'uso di questo metodo.

B. Marchese

Ha utilizzato delle onde di diverse frequenze, cioè, tipo ultrasuoni?

G. Calcagno

Quello che è stato utilizzato è un diapason che dà come risposta una frequenza fissa a 440 Hz.

B. Marchese

E ha poi utilizzato dei metodi di risposta di registrazioni un po' meno soggettivi?

G. Calcagno

Sono soggettivi in quanto è l'operatore che, addestrato, riesce a conoscere tutte le sfumature di timbro perché è un timbro e un tono, non è una registrazione data da strumenti che diano una risposta più scientifica. Siamo al limite della soggettività.

B. Marchese

Ha collegato appunto questa risposta con la profondità del distacco in quanto che Lei ha parlato di diversi tipi di distacco fra un primo strato, un secondo strato, addirittura dell'intero substrato del mosaico rispetto all'intonaco. Ha notato qualcosa di differente?

G. Calcagno

No. Le risposte in funzione di questi stati alterativi che sono diversi, li ho enunciati in quanto conoscenza e esperienza di questo tipo di alterazione, ma l'indagine di rilevazione permette di dare un'appropriata e abbastanza affidabile individuazione bidimensionale del degrado ma molto limitata per quel che riguarda l'individuazione precisa in profondità di uno strato alterativo. In questo caso è importante limitare un'area compatta che risponde con una risposta ben omogenea a una immediatamente vicina che presenta un determinato degrado.

NOTIZIE SUL CONSOLIDAMENTO DEI MOSAICI ABSIDALI DI TORCELLO

Grazia Fumo *

Mario Piana **

SUMMARY

The restoration of the apse mosaics of Torcello Cathedral, together with a long series of studies in order to understand the reasons for degradation, gave us the opportunity to develop a new technique of consolidation.

The mosaics, which showed severe detachment from the wall, were consolidated in situ by injections of a mixture that was able to fill the blanks and assure a satisfactory adhesion between the plaster and masonry.

* Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici di Venezia, art historian

** Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici di Venezia, architect

5 October 1983

I mosaici presenti nel catino absidale e nell'arco di trionfo della basilica di S.Maria Assunta di Torcello (fig.I), collocabili tra l'XI° e il XII° secolo, hanno subito nel corso dei secoli forme di degrado naturale, determinate dal sito lagunare e dai peculiari fattori in esso presenti, e dovute all'intervento dell'uomo che nel passato si è impegnato in azioni di restauro basate essenzialmente sul rifacimento delle parti che via via si presentavano alterate.

L'attuale intervento, che si è potuto svolgere grazie ai finanziamenti di vari comitati privati per la salvaguardia di Venezia riuniti nell'International Torcello Committee, è stato al tempo stesso occasione determinante per la messa a punto di una nuova metodologia nel campo della conservazione dei mosaici in situ e momento di studio per una rilettura analitica dell'opera d'arte, affiancato da indagini archivistiche sui documenti dei precedenti restauri.

Questa comunicazione, rimandando ad altra occasione ogni commento critico sul ciclo musivo, vuole brevemente informare sulle scelte e sulla metodologia delle operazioni conservative finora attuate (I).

(I) L'intero ciclo delle operazioni è stato seguito da un comitato di studio composto da G. Torraca dell'ICCROM di Roma, P.Mora dell'Istituto Centrale del Restauro di Roma, M.Verità e S.Hreglich della Stazione Sperimentale del Vetro di Murano, I.Andreescu dell'Hillsdale College (U.S.A.) e da tecnici delle Soprintendenze veneziane, ai Beni Artistici e Storici e per i Beni Ambientali e Architettonici.

Il danno maggiore,rilevato fin dai primi sopralluoghi ai mosaici del catino absidale, era costituito dalle gravi mancanze di adesione tra la superficie musiva e il supporto murario. Stacchi tra malta di allettamento delle tessere e il sottostante intonaco di calce frammista a paglia e stacchi ben più estesi, tra quest'ultimo e le murature absidali, interessavano la gran parte della superficie musiva. Solo alcuni tratti, restaurati in un periodo relativamente recente, apparivano saldi e vincolavano alle masse murarie il mosaico che di fatto si era trasformato e si sosteneva in quanto calotta semi-indipendente.

Il degrado della struttura si è formato nel tempo sostanzialmente per l'azione convergente di due fenomeni: le intervenute modificazioni nell'assetto strutturale del catino absidale e la presenza nella muratura di un alto grado di umidità e di sali solubili. I cedimenti differenziati delle fondazioni, un'accentuata rotazione dell'arco trionfale verso la navata e il lento ma apprezzabile assestamento delle masse murarie su se stesse, con conseguente calo assoluto, hanno modificato la geometria del catino absidale, causando tensioni interne, via via maggiori, nelle superfici di contatto con il mosaico, disomogeneo,per materiali e comportamento, con la muratura.

A tali fenomeni si è associata la concomitante azione dei cicli di cristallizzazione dei sali solubili presenti nella muratura sia per l'apporto della risalita capillare di umidità, sia, soprattutto, per il continuo contatto del corpo di fabbrica con aerosol di acque lagunari salmastre e acque marine salate . Continue infiltrazioni di acque meteoriche

provenienti dalla copertura hanno contribuito alla formazione dei cicli di cristallizzazione stessi.

Il sinergismo tra tensioni indotte dalle modificazioni della geometria originaria e le cristallizzazioni cicliche nelle interfacce della materia (tra intonaco e intonaco di supporto delle tessere musive e tra intonaco e muratura) ove più facilmente si manifestano cambiamenti di stato, ha fatto evolvere la situazione di stacco in modo preoccupante e fino a un punto tale da far temere crolli di vaste superfici.

Un'indagine conoscitiva, preliminare all'intervento, ha individuato e riportato su mappa (fig.2) l'estensione e la gravità degli stacchi presenti (2) . Il metodo di rilevamento, di tipo acustico, ha sfruttato la capacità delle tessere e delle malte di supporto di emettere, se sollecitate, lunghezze d'onda diverse, proporzionali al diverso stadio di distacco e coesione dei materiali. L'operatore, con l'ausilio di uno stetoscopio e di un diapason, ha identificato tre diversi tipi di aree: con distacco grave e capacità di flessione della parte, con distacco medio-grave e con distacco minimo o nullo.

(2) L'indagine è stata compiuta da G. Calcagno della Soprintendenza per i Beni Ambientali e Arcchitettonici di Venezia.

Anche le tessere mostrano forme di alterazione, sebbene non in misura drammatica. Le tessere marmoree e laterizie sono interessate da fenomeni di corrosione e perdita di materiale, quelle di pasta vitrea da opacizzazione, iridescenza e corrosione. Le tessere dorate mostrano una particolare forma di degrado che comporta nei casi più gravi la caduta della cartellina vitrea superficiale e del metallo.

Le analisi chimico-fisiche sulle malte di supporto e sulle tessere musive (3) hanno dimostrato che anche questo degrado è da addebitarsi all'elevata quantità di sali, associata agli elevati tassi di umidità presenti. In modo particolare per le tessere marmoree si sono sommati anche fenomeni di corrosione chimica , dovuti alla presenza, nell'atmosfera, di inquinanti solidi e particellari.

Contemporaneamente all'intervento di consolidamento delle malte di supporto alla muratura, sono stati compiuti e avviati rilevamenti, studi e ricerche per acquisire tutte le possibili informazioni relative alle cause dei fenomeni di degrado. Sono state condotte diverse campagne di rilevamento per le conoscenze del clima e dei livelli di umidità

(3) Le analisi delle tessere marmoree e delle malte di supporto sono state compiute da L. Lazzarinidella Soprintendenza ai Beni Artistici e Storici di Venezia; le analisi delle paste vitree sono state compiute da M. Verità e S.Hreglich della Stazione Sperimentale del Vetro di Murano.

interni ed esterni alla basilica e ai livelli di umidità e salinità presenti nelle murature (4);un ciclo annuale di rilevamento micrometrico dei movimenti fessurativi,in rapporto alla temperatura e umidità presenti, per acquisire dati relativi al dissesto statico della zona absidale e, in particolare, dell'arco di trionfo(5);un rilevamento termografico per identificare possibili disomogeneità presenti nella struttura muraria e nel mosaico(6);uno studio idrogeologico nell'area della chiesa comprendende indagini freatimetriche e sondaggi geognostici per individuare possibili interventi tendenti alla diminuzione dei livelli di falda(7);indagini soniche a carattere sperimentale per conoscere la quota di imposta delle fondazioni (8).

Il sistema di consolidamento del mosaico al supporto è stato elaborato in modo da attenuare nella massima misura possibile ogni effetto traumatico per l'opera d'arte. Ci si è orientati verso un intervento basato su iniezioni di una sostanza capace di colmare i vuoti presenti e,contemporaneamente, di offrire una sufficiente adesività tra intonaco e muratura . E' stata scelta una miscela di materiali il più

(4)Tali campagne sono state condotte da V.Fassina,L.Lazzarini e A.Bonarrigo della Soprintendenza ai Beni Artistici e Storici di Venezia, da A.Ongaro del Scientific Data snc di Padova e da S.Magnani della Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici di Venezia.
(5)Il rilevamento e l'elaborazione dei dati è stata compiuta da A.Alva dell'ICCROM di Roma.
(6)Il rilevamento è stato effettuato da G.Accardo e D.Atrioli dell'Istituto Centrale del Restauro di Roma.
(7)Lo studio è stato condotto da V.Favero del CNR di Venezia.
(8)Le indagini sono state compiute da G.Brunetti del Tecniter srl. di Milano.

simile possibile a quelli usati in origine per la formazione dei sottofondi del mosaico (calce aerea, polvere di marmo, polvere di laterizio e acqua con l'aggiunta di una modesta percentuale di Primal, una resina acrilica) in modo da evitare alterazioni o comunque interferenze nel complesso comportamento chimico-fisico dell'insieme costituito da muratura e mosaico.

Le fasi del procedimento, che è stato compiuto partendo dalla zona inferiore del catino absidale, sono state le seguenti (9):

-rimozione della tessera musiva nel punto scelto per l'iniezione, asportando meccanicamente le malte nelle connessure adiacenti (fig.3);
-esecuzione di un foro per giungere fino al punto di stacco (fig.4);
-lavaggio preliminare con iniezione di acqua distillata e alcool (per la rimozione di eventuali polveri o detriti e per l'imbibizione locale di intonaci e murature al fine di favorire la penetrazione del composto);
-iniezione consolidante (fig.5);
-ricollocazione della tessera in situ.

Tale sequenza è stata applicata alla totalità delle parti del mosaico absidale in fase di distacco, con leggere

---

(9) Il gruppo di restauratori impegnati nel consolidamento dei mosaici di Torcello è costituito da G.Cucco, S.Polazzetto, E.Parandowka,M.Dessà.

variazioni sia nell'applicazione sia nelle proporzioni dei materiali, secondo le necessità particolari che si sono presentate.

Nei punti in cui il distacco era più grave sono state collocate delle piccole patere in plexiglass, vincolate alla muratura con una vite a pressione (fig.6). Tali patere potranno essere rimosse quando la presa del consolidante sarà avanzata (il legante del composto,la calce aerea, isolato dal mosaico e dalla muratura dal diretto contatto con l'aria, giungerà solo tra qualche anno ad uno stadio di presa prossimo a quello definitivo).

Particolari precauzioni sono state adottate per il consolidamento della superficie musiva raffigurante la Madonna con il Bambino. Le singole tessere presentavano un distacco dalla malta di allettamento e l'evoluzione dello stacco era tale da far temere che anche le modeste pressioni esercitate al momento delle iniezioni del consolidante potessero causare estese cadute. Dopo aver fissato le singole tessere con applicazioni di Primal, sono state collocate delle centine sagomate in legno (IO) che, sorreggendo il mosaico, hanno permesso l'esecuzione del consolidamento senza inconvenienti (fig.7).

(IO) Le centine sono state fissate alla muratura sottostante i fondi oro laterali con viti a pressione.

Fig.I. - Torcello,basilica di S.Maria Assunta, mosaico absidale.

Fig. 2. - Identificazione dei diversi tipi di distacco del mosaico:il campo nero indica zone con distacco grave e capacità di flessione della parte; il grigio zone con distacco medio-grave; il bianco zone con distacco minimo o nullo.

Fig.3. - Rimozione della tessera musiva nel punto scelto per l'iniezione.

Fig. 4. - Esecuzione di un foro per giungere fino al punto di stacco.

Fig. 5. - Esecuzione dell'iniezione consolidante.

Fig. 6. - Applicazione di una patera in plexiglass

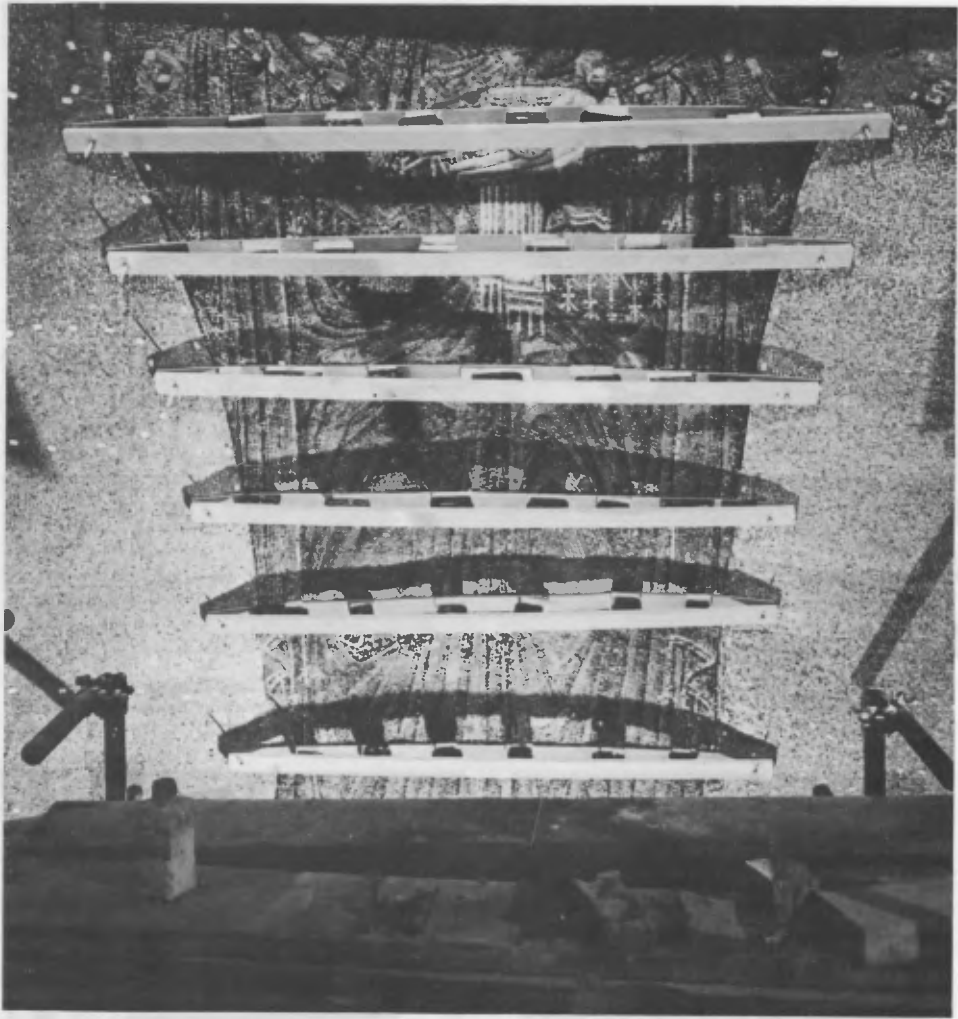



Fig. 7. - Centine in legno applicate al mosaico raffigurante la Madonna con il Bambino durante l'intervento di consolidamento.

IL PROBLEMA DELLE LACUNE NEI MOSAICI

MICHELE CORDARO (+)

SUMMARY

The traditional repair of missing areas in mosaics has so far suggested solutions that vary between actual reconstruction to filling in with material different from the tesserae, tending to re-create the missing parts of the image.

The modern theory of restoration requires respect of the original material, and non competitivity with the formal representation of the works of art. Therefore, the necessity arises to examine critically the formal and technical characteristics of the mosaic before deciding on the most apt treatment, and on the most respectful of its historic and aestethic qualities.

(+) Direttore del Servizio Beni Artistici e Storici dell'Istituto Centrale del Restauro, Roma.

Luglio 1983

Se per i dipinti, siano essi da cavalletto o murali, e gli oggetti in ceramica o in altri materiali la pratica del trattamento delle lacune è, nella quasi generalità dei casi, attuata con sufficiente correttezza e riferimento attendibile ai principi teorici quali sono stati definiti da Brandi, e accolti nella Carta del Restauro del 1972 (1), il caso dei mosaici presenta ancora una definizione oltremodo generica del problema, che da un lato riformula i "principi" e dall'altra si affida a soluzioni dettate dall'empiria più dispersiva, a volte, ma solo a volte, dettata dal gusto e dal buon senso.

A riprova di quanto affermato, che io sappia, due soli contributi esistono sullo specifico tema: un accenno di Brandi, illuminante e chiaro nell'impostazione che considera la specificità estetica e storica del mosaico come base per la risoluzione concreta del problema delle lacune, ma inadeguato per l'uso dei materiali (tessere di gesso) che propone nel caso di una sicura, possibile e necessaria integrazione delle parti mancanti (2), e ancora la comunicazione di Paul Philippot, corretta sicuramente per quello che riguarda i principi generali cui si ispira, che sono con evidenza quelli di Brandi, ma parziale e inadeguata, perché applica troppo meccanicamente le soluzioni correntemente usate nel restauro dei dipinti murali alle superfici rivestite di mosaico e inoltre trascura di considerare la varia tipologia e funzione del mosaico come indicazione necessaria alla giusta impostazione del problema (3).

Questa esposizione si propone il compito non di suggerire come raccomandabile un tipo di trattamento delle lacune, ma semplicemente di fornire un quadro di riferimento metodologico che serva come orientamento oggettivo e base per la scelta delle soluzioni più precise e adeguate.

Indicare concettualmente cosa è una lacuna è, nel caso del mosaico, davvero semplice: qualsiasi mancanza, più o meno estesa, del paramento delle tessere e, assieme a questa, la possibile mancanza di uno o più strati preparatori e di allettamento, col risultato di interrompere la continuità del rivestimento musivo e dunque dell'immagine in esso rappresentata. La causa del manifestarsi delle lacune coincide con la varia fenomenologia dei danni tipici del mosaico e della loro origine fisica, chimica, biologica e storica, dovuta quest'ultima alle varie vicende e agli interventi umani che determinano mutamenti e danneggiamenti dell'opera musiva.

---

(1) BRANDI, C., Teoria del Restauro, Torino, 1977. Particolarmente le pagine 3 - 53 e 71 - 77. Vi si può anche leggere la Carta del Restauro (pp. 131 - 154).

(2) BRANDI, C., Nota sulle tecniche dei mosaici parietali in relazione al restauro e alle datazioni, _in_ Bollettino dell'Istituto Centrale del Restauro, a 1956, n. 25 - 26, pp. 3 - 9.

(3) PHILIPPOT, P., Le problème des lacunes dans les mosaïques, _in_ Mosaïque Détérioration et conservation. n. 1, ICCROM, Rome, Novembre 1977.

La storia delle lacune nel mosaico ha coinciso, fino a qualche decennio fa, ma in molti casi purtroppo coincide ancora nella pratica odierna del restauro, con la storia dei rifacimenti, intendendo per rifacimento qualsiasi intervento che si sforzi di simulare il nuovo inserto rispetto all'originale, o con la storia dei modi delle integrazioni, intendendo, per integrazione l'intervento che consapevolmente e in vario grado si propone di assicurare la riconoscibilità, e dunque la distinzione, del nuovo inserto di restauro.

In realtà nell'un caso come nell'altro si immette nel tessuto del paramento musivo un possibile fattore di discontinuità che dipende, nel caso del rifacimento, dalle grandisseme difficoltà di utilizzare tessere nuove che abbiano gli stessi procedimenti di fabbricazione, lo stesso taglio, lo stesso spessore nell'allettamento, lo stesso andamento nell'inserzione in grado di ricomporre l'immagine.

Quasi tutti i rifacimenti, anche quelli più antichi, osservati da un buon conoscitore delle tecniche di esecuzione dei mosaici, a luce diretta, ma in maggior misura a luce radente, sono riconoscibili. Tanto più lo sono le integrazioni, in cui il grado e il tipo di differenziazione sono voluti e predeterminati.

Ferma restando in ogni caso l'improponibilità dei rifacimenti nel restauro moderno, la decisione di reintegrabilità di una lacuna dipende, nel caso specifico del mosaico, da una serie di distinzioni fondamentali. Occorre considerare che il mosaico, inteso esclusivamente come tecnica dell'accostamento di frammenti di pietra, o paste vitree o altri materiali variamente colorati e conformati, nella sua storia è servito per molte funzioni, ha decorato diverse tipologie di manufatti, pareti e pavimenti, pannelli autoportanti e oggetti d'uso, come ad esempio vasi; ha individuato una formalizzazione compiuta e autonoma oppure è stato soltanto un procedimento meccanico di realizzazione di un'immagine che nella formulazione dipinta sul cartone era già definita e precisa. Come accade nel caso del mosaico indiretto. Ognuna di queste tipologie o di queste funzioni ha comportato delle differenziazioni di esecuzione e dunque di aspetto del mosaico, che hanno importanza anche nel momento in cui si propone la possibilità o no di una integrazione o anche la determinazione del metodo di trattamento delle lacune. La funzione d'uso in primo luogo, legata com'è al tipo di manufatto che il mosaico riveste, e l'intenzionalità formale che propone sono i due fattori guida per la risoluzione del problema. Nel primo caso diverse potranno essere le scelte da compiere e il procedimento da usare ad esempio nel caso in cui l'intervento riguardi un mosaico pavimentale o un mosaico parietale, ma anche all'interno di una stessa tipologia occorrerà considerare ancora se il mosaico pavimentale conservi o no la sua funzione di piano di calpestìo, se sarà conservato in situ e dunque in rapporto di stretta integrazione con la struttura architettonica che riveste e che definisce e articola ritmicamente con le sue partizioni decorative, oppure se è un mosaico applicato su un nuovo supporto e conservato in museo o altro luogo.

L'intenzionalità formale significata da un mosaico dipende invece dalla utilizzazione dei materiali e dei procedimenti tecnici dell'esecuzione con le sue variazioni possibili in funzione di una autonoma struttura formale realizzata, oppure dalla volontà di subordinare la scelta dei modi di

esecuzione all'imitazione esclusiva di un effetto pittorico di cui si fa surrogato.

In quest'ultimo caso le tessere saranno tagliate nel modo più regolare possibile, saranno contigue e avranno un piano di posa parallelo alla superficie di allettamento, gli interstizi tra le tessere tenderanno a ridursi al minimo, individuando una meccanicità di esecuzione che, a differenza del mosaico applicato col sistema diretto, facilita la possibilità di un'integrazione.

Le distinzioni fin qui operate servono a determinare una serie di possibilità da considerarsi con attenzione. La integrabilità di lacune nel caso di mosaici pavimentali, speciamente se conservati nel luogo d'origine e dunque ancora correlati alla loro funzione di rivestimento architettonico, o di mosaici pavimentali e parietali su cui la meccanicità di esecuzione rispetto all'ideazione pittorica indica una regolarità e uniformità di procedimenti tecnici, è determinata esclusivamente dai principi generali della metodologia d'intervento quali sono stati definiti dalla moderna teoria del restauro.

Ricordiamo rapidamente quali sono questi criteri: ricostruzione non ipotetica, estensione e localizzazione della lacuna, riconoscibilità e reversibilità dell'integrazione che non apporti danni ulteriori ai materiali originali costitutivi del mosaico.

Altrimenti la lacuna rimarrà tale e si tratterà, come diremo in seguito, di regolarla per impedire che renda più difficoltosa la lettura dell'immagine superstite.

Esistono però degli altri tipi di mosaici per i quali i criteri generali sopra indicati sono essenziali ma non del tutto sufficienti per determinare la ricostruibilità o no di una lacuna, anche nei casi in apparenza semplicissimi di lacune in una uniforme campitura cromatica, quale può essere ad esempio un fondo dorato. E' necessario per questi casi una attenzione e una cautela maggiore.

Sono questi i mosaici in cui la qualità specifica e la determinazione estetica e storica dipendono in maniera precisa dai materiali usati e dai procedimenti utilizzati nell'esecuzione che diventano subito, e in modo irripetibile, qualificanti della loro struttura formale. La variata conformazione delle tessere, i loro materiali e le tecniche di realizzazione, lo spessore del loro allettamento e relativi modi di angolazione, l'andamento della loro inserzione, il colore e lo spessore degli interstizi diventano aspetti e relazioni essenziali della natura del mosaico. Qualsiasi integrazione risulterà inadeguata a ricostituire quella che Brandi chiama "l'unità potenziale dell'opera d'arte". Le tessere rifletteranno in modo diseguale la luce, soprattutto se dorate; risulteranno troppo regolari e di misura diversa rispetto all'originale, il loro andamento terrà esclusivamente conto della ricostruzione lineare del disegno affinché appaia verosimile, senza poter riproporre il <u>ductus</u> ritmico del loro allineamento (cfr. Appendice 1.2).

Una improponibilità delle integrazioni delle lacune si ha anche nel caso in cui il mosaico, privato della sua funzione d'uso o della sua valenza decora-

tiva rispetto al contesto in cui era collocato, sia esibito in un museo o altro luogo diverso dall'originale come documento storico ed estetico a se stante (cfr. App. 3.1.3 e 3.1.4).

La mancata integrazione potrà allora mostrare lo strato di allettamento che conserverà l'impronta delle tessere perdure e che sarà bianco, colorato del tutto o in parte o potrà rivelare tracce del disegno preparatorio. Ma anche la malta di allettamento potrà essersi perduta, con la messa in vista di strati preparatori più profondi fino al paramento murario in pietra o in mattoni (cfr. App. 3.1.7, 3.1.8) se è un mosaico parietale o del nucleus, del rudus e degli altri strati se è un mosaico pavimentale.

Dalla varia tipologia delle lacune dipende il principio secondo il quale il loro trattamento deriva in misura determinante anche dalla consistenza, qualità e quantità del materiale originario che propone a vista. Nessuno, credo, e in nessun caso, oserebbe integrare o colmare una lacuna che mostri dopo la caduta delle tessere per esempio uno strato si allettamento con tracce evidenti di disegno preparatorio o di colorazione originale.

Il problema si pone diversamente se anche questi strati preparatori più superficiali sono perduti.

Si entra qui nel campo della sistemazione delle lacune che deve obbedire, pur nella possibile diversità delle soluzioni, al criterio di impedire che la lacuna stessa, per la sua particolare conformazione, si costituisca come figura retrocedendo a fondo la superstite parte decorata. Ad esempio è assolutamente da evitare il consolidamento dei bordi della lacuna con inserti visibili, per esempio di marmo, che contornando la lacuna stessa ne fanno risaltare di più la conformazione (cfr. App. 3.1.6).

Ma in generale non è possibile predeterminare, con soluzioni valide in ogni caso, il modo di trattare lacune non reintegrabili.

Tra gli esempi dati nell'Appendice sono indicate alcune soluzioni correnti che vanno dall'uso famigerato del presunto "colore neutro", alla stuccatura a finto intonaco a livello e liscio di superficie, a quella invece di superficie scabra, alla stuccatura con leggero sottosquadro che tende a ricostituire per la lacuna un piano più arretrato rispetto all'immagine, ecc.. Se le indicazioni date, le distinzioni fatte, la proposta di metodo suggerita sono state esposte con sufficiente precisione e chiarezza, non sarà allora difficile nel concreto lavoro dei tecnici che operano nel campo della conservazione e del restauro di mosaici scoprire i trattamenti delle lacune di volta in volta più adeguati per una corretta lettura dell'opera sia dal punto di vista estetico che tecnico-storico.

ALCUNI ESEMPI DI RIFACIMENTI, INTEGRAZIONI, TRATTAMENTI DI LACUNE

1. Rifacimenti

1.1 Rifacimenti parziali

1.1.1 Roma, S. Maria Maggiore - arco trionfale: Gerusalemme celeste

1.1.2 Roma, S. Maria Maggiore - navata: Separazione di Lot

1.1.3 Roma, S. Maria Maggiore - navata: Abramo e gli Angeli

1.1.4 Roma, S. Prassede - cappella di S. Zenone (lunetta): busti di Santi

1.1.5 Roma, S. Prassede - cappella di S. Zenone (volta): Angeli

1.1.6 Ravenna, Mausoleo di Galla Placidia: Martirio di S. Lorenzo

1.1.7 Ravenna, Mausoleo di Galla Placidia: Il buon Pastore

1.1.8 Torcello, S. Maria Assunta - controfacciata: Figure di Santi

1.1.9 Ostia Antica: mosaico pavimentale

1.1.10 Roma, Terme di Caracalla: mosaico pavimentale.

1.2 Rifacimenti totali

1.2.1 Roma, S. Giovanni in Laterano - abside

2. Integrazioni

2.1 Integrazioni con tessere

2.1.1 Roma, Terme di Caracalla: mosaico pavimentale *(delimitazioni con lamine metalliche)*

2.2 Integrazioni dipinte

2.2.1 Roma, S. Stefano Rotondo - abside part. *(lacuna stuccata e dipinta a fresco)*

2.2.2 Roma, S. Prassede - cappella di S. Zenone, part. della volta *(lacuna stuccata, dipinta a fresco, incisa per fingere gli interstizi delle tessere).*

2.2.3 Roma, S. Maria Maggiore - navata: episodio biblico *(lacuna stuccata e dipinta a fresco)*

2.2.4 Roma, S. Stefano Rotondo - abside part. *(lacuna stuccata, dipinta a fresco, incisa per fingere gli interstizi delle tessere)*

2.3 Integrazione per allusione

2.3.1 Roma, S. Maria Maggiore - navata: episodio biblico *(lacuna stuccata, dipinta a masse colorate senza delimitazioni e campiture precise)*

2.3.2 Ravenna, Palazzo Arcivescovile: Cristo *(lacuna stuccata a neutro con solo disegno a contorno lineare per completare la figura)*

2.3.3 Instanbul, Kariye Djami: Madonna *(lacuna stuccata e dipinta sottotono)*

3. Lacune

3.1 Lacune non ricostruite

3.1.1 Dafni, Chiesa del Monastero: Natività di Cristo *(lacuna stuccata a livello e trattata a "colore neutro" e superficie liscia).*

3.1.2 Piazza Armerina, Villa romana: mosaico pavimentale *(lacuna stuccata a livello e trattata con "colore neutro" e superficie liscia)*

3.1.3 Londra, British Museum: mosaico pavimentale *(lacuna stuccata a livello con superficie scabra)*

3.1.4 Londra, British Museum: mosaico pavimentale *(lacuna stuccata con leggero sottosquadro con superficie scabra)*

3.1.5 Roma, Terme di Caracalla: mosaico pavimentale *(lacuna stuccata liscia con impasto a base di graniglia di marmo colorato e ricostruzione dei riquadri geometrici sottotono)*

3.1.6 Roma, Terme di Caracalla: mosaico pavimentale *(sottolineatura della "lacuna come "figura" per il bordo in marmo che la contorna)*

3.1.7 Instanbul, Kariye Djami: part. *(perdita degli intonaci preparatori e trattamento a vista del paramento murario a mattoni)*

3.1.8 Tessalonica, S. Giorgio: cupola *(perdita degli intonaci preparatori e trattamento a vista del paramento murario a mattoni)*

DISCUSSION - M. CORDARO

A. Cassio

Lei ha una teoria personale su come colmare le lacune?

M. Cordaro

In un aspetto che viene considerato come fondamentalmente storico-estetico è ovvio che l'ultima parola, purtroppo, sia spesso soltanto dell'archeologo-storico dell'arte e dunque il restauratore deve seguire le indicazioni che vengono date dal direttore dei lavori. Pero', almeno una cosa rimane al restauratore - quale sia il trattamento suggerito dallo storico dell'arte o dall'archeologo - e cioè salvare il materiale originale costitutivo dell'opera. Quindi, laddóve venga suggerito un sistema di risarcimento di lacuna, di reintegrazione o di proposizione, a vista che non rispetti le ipotesi conservative dei materiali originali, il restauratore dovrebbe avere la forza e l'abilità tecnica di imporre il suo punto di vista. Comunque io ritengo che la difficoltà di qualsiasi risarcimento di lacuna per quello che riguarda i mosaici parietali, mentre laddóve vi è una deteriorazione molto più meccanica del rapporto allentamento-tessere e soprattutto dove vi è una possibilità di avere all'interno dell'immagine dati costitutivi della figuratività, che, sulla base delle opportune distinzioni credo che, in parti limitate, si può anche arrivare a risarcire.

Secondo me il restauratore deve avere l'idea precisa sul modo di salvare il materiale originale e lasciare allo storico di improvvisare il modo come risarcirla, purché sia fermo il principio che il rispetto dell'originale è la guida totale del risarcimento.

L. Bertacchi

Per esempio, certe volte, ci si trova in presenza di un mosaico geometrico con una linea nera, in cui c'è una tessera si e una no; in questo caso non si puo' fare a meno di introdurre le tessere mancanti, giacchè altrimenti, si perderebbe l'integrità del disegno. Ultimamente stiamo seguendo alcuni lavori di restauro di mosaici venuti alla luce in uno scavo curato dai restauratori tedeschi dell'Università di Monaco. E' stato ritrovato un mosaico tanto danneggiato da non poterne capire il disegno nemmeno dalle fotografie, eppure dopo la pulitura, il restauro, e lo strappo si è avuto il fenomeno dell'intermittenza delle tessere. In questo caso, ho proceduto a realizzare una documentazione anteriore e una posteriore; rimango pero' dell'avviso che, in casi di questo genere non si puo' fare a meno di integrare. Non è soltanto un criterio storico-artistico che si sovrappone al criterio ideale del restauro: diventa una vera e propria chiave di lettura.

M. Cordaro

In linea di principio, non è che sia discorde con il fatto di poter inserire qualche tessera mancante, in parti limitate. Il problema è di capire se è veramente essenziale. Lei ne fa il caso di una linea nera in cui mancano delle tessere, dunque una discontinuità ben precisa. E' ovvio che la lettura della linea è comunque garantita. Ma è davvero essenziale mettere unicamente la tessera nella parte mancante o non basta abbassare il tono con l'aquarello delle lacune in quel punto per ridare il senso di quella continuità? Cioè, anche all'interno di una sua esigenza più che giusta, Lei deve trovare altre infinite soluzioni.

L. Bertacchi

Il problema si fa diverso nella conservazione dei mosaici in situ, in cui a un certo punto la dipittura se ne va dilavata. Lei ha mostrato dei mosaici in cui noi, ad Aquileia, abbiamo fatto graffito è poi abbiamo suggerito un'integrazione di colore, anche falso, perché rosso. Per fortuna, il colore si dilava e quindi rimane la parte graffita.

M. Cordaro

Una delle mie premesse era questa, che la funzione d'uso e la restituzione d'uso del mosaico è uno dei presupposti essenziali per la determinazione della scelta.

BASILICA DI S. MARIA ASSUNTA DI TORCELLO: ABSIDE CENTRALE CONSOLIDAMENTO DEL MANTO MUSIVO E DEL SUO SUPPORTO

Giovanni Cucco *

* Mosaicista restauratore presso la Basilica di S. Marco di Venezia

Figure 1. Prima di iniziare il consolidamento del manto musivo e dei suoi supporti, è bene rilevare il degrado, punto per punto, delle aree del distacco, ovvero individuarle a mezzo dell'auscultazione, con l'ausilio di apparecchio stetoscopico.
La diagnosi sarà della compresenza di tutti i tipi di distacco.
Le aree saranno rilevate metricamente e riportate, nella loro configurazione geometrica, su una mappa in scala grafica opportuna, onde poter avere un quadro generale della situazione e quindi la possibilità di programmare un intervento idoneo.

Figure 3. Prima di iniziare il consolidamento, si inietta acqua ed alcool. Questa soluzione serve per eliminare i residui di malta polverizzata, del salnitro e di altre sostanze depositatesi nel corso dei secoli fino ad un lavaggio a rifiuto.
Contemporaneamente si passa alla fase di consolidamento come fig. 3, iniettando una soluzione composta di: calce, polvere di marmo (2 parti di calce, 1 parte di polvere di marmo - la doppio zero) il tutto diluito in acqua demineralizzata e, infine si aggiunge la resina acrilica; dose, quest'ultima, corretta di volta in volta in base ad esperienza praticata.

Figure 2. Con un punteruolo si esegue un foro tra tessera e tessera fino ad arrivare al punto prestabilito, esso serve per fare entrare l'ago della siringa.

Figure 4. Zona consolidata: le tessere consolidate erano staccate dal loro tetto di posa, per un diametro di circa 10 cm.

Con queste brevi note intendo dar notizia delle esperienze effettuate a seguito dell'intervento restaurativo da me svolto sul celebre monumento musivo dell'abside centrale di S. Maria Assunta di Torcello.

Manto musivo con aspetti notevoli di degrado denunciati sopratutto da rigonfiamenti e quindi dal possibile distacco, in diverse zone, dal supporto murario.

L'intervento è stato condotto seguendo i moderni dettami delle norme conservative, è stato sorretto dall'esperienza acquisita in anni di attività nel campo del restauro e adottando tutti gli accorgimenti necessari per conservare indenne da manomissioni gli aspetti originali del celebre impianto figurativo.

L'indagine generale è stata eseguita in situ rilevando punto per punto le aree del distacco ovvero individuando a mezzo dell'auscultazione, con l'ausilio di apparecchio stetoscopico e diapason, le zone del degrado.

In rapporto al tipo di risposta acustica percepita è stato possibile, con una certa approssimazione, definire la situazione generale. Se il suono è stato "sordo" si è ritenuto di far rientrare il degrado nel genere definibile "ortogonale" ovvero di essere in presenza di una rete di fessure nello strato di supporto del manto musivo; se il suono è stato più "secco" si è ritenuto di essere in presenza di degrado definibile "parallelo" ovvero di essere in presenza di isolamenti tra manto musivo, tessere, strato di supporto, strato di seconda stesura, struttura muraria. Entrambi i casi necessitano di interventi da programmare in più riprese.

Nel caso in esame la diagnosi è stata della compresenza di tutti i tipi di stacco.

Le aree sono state rilevate metricamente e riportate, nella loro configurazione geometrica, su una mappa in scala grafica opportuna, onde poter avere un quadro generale della situazione e quindi la possibilità di programmare un intervento idoneo.

L'intervento è iniziato operando dei fori in corrispondenza di alcune tessere all'uopo distaccate -- ma di cui è stato segnato, su una mappa, posizione e giacitura -- onde rilevare la profondità dello stacco.

Esso si è rilevato essere presente sia tra la malta di supporto e la muratura sia tra lo strato di tutto affresco oltreché tra quest'ultimo ed il manto musivo. Cio' ha confermato i risultati dell'indagine acustica.

L'intervento vero e proprio è avvenuto praticando iniezioni, con apposite siringhe, di acqua ed alcool (al fine di eliminare i residui di malta polverizzata, del salnitro e di altre sostanze depositatesi nel corso dei secoli) e quindi,

dopo il lavaggio a rifiuto, di un impasto di calce, cocciopesto, polvere di marmo misto ad una percentuale (molto esigua) di Primal nelle seguenti proporzioni : 2 parti di calce, 1 parte di cocciopesto finissino, 1/2 parte di polvere di marmo, 50 cc di Primal : il tutto diluito in acqua demineralizzata. Dosi queste di volta in volta corrette in base ad esperienza pratica.

Le iniezioni di tale miscela sono state ripetute in fasi successive, a giorni alterni, per ottenere soddisfacenti risultati di consolidamento delle zone sottoposte a trattamento.

Il consolidamento dello strato superiore alla malta di supporto si è presentato più difficile per il modesto spazio esistente tra manto di tessere e strato di sottofondo. La miscela iniettata è stata composta di solo Primal e calce.

Il consolidamento del manto musivo è avvenuto invece a mezzo di una miscela di polvere di marmo, di polvere di cotto, di Vinavil oppure, nel caso di distacco capillare, di una miscela di sola calce e resina.

Infine giova sottolineare che in alcune zone sono stati infissi tiranti di plastica onde raggiungere una maggiore sicurezza di collegamento tra i diversi strati di malta ed il manto musivo. Cio', in particolare, là dove non esistevano vuoti nei quali intervenire con i consolidanti su indicati.

In sintesi queste sono le fasi di intervento per il consolidamento di un manto musivo che presenta rigonfiamenti diffusi su strati di malta degradata.

APPENDIX I:

INFORMATION ABOUT THE INTERNATIONAL COMMITTEE FOR THE CONSERVATION OF MOSAICS

The board of the committee was renewed at the end of the Aquileia meeting. This event was particularly significant because it was the first time the board had been elected. The original board was formed by the authors of the various papers given in Rome in 1977, who decided to continue their efforts after that first meeting.

All the Aquileia participants had the right to vote and to stand for the nine positions available. The result of the election was as follows:

Claude Bassier - France; Luisa Bertacchi - Italy; Mongi Ennaifer - Tunisia; Jerónimo Escalera Ureña - Spain; Luis De Huescar Garvi - Spain; Henri Lavagne - France; Paolo Mora - Italy; William Novis - United Kingdom; Athanasios Papageorghiou - Cyprus.

The newly-constituted board met to name its chairman, and Paolo Mora was confirmed in this post.

The board requested ICCROM to continue running the secretariat and to publish the proceedings.

The Spanish delegation, composed of eight colleagues, generously offered to be host to the next meeting of the committee at Soria in 1985 or 1986. Moreover, the creation of a Spanish sub-committee was proposed.

****

INFORMATION SUR LE COMITE INTERNATIONAL POUR LA CONSERVATION DES MOSAIQUES

A la fin de la réunion d'Aquilée le bureau du Comité fut renouvelé. Cette élection était importante car c'était la première fois qu'un bureau était élu. Effectivement à Rome en 1977 le bureau fut formé par les auteurs des différentes communications qui se réunirent et décidèrent de poursuivre leurs efforts.

Tous les participants à la réunion avaient le droit de vote et le droit d'être élu. Il y avait neuf postes à pourvoir. Le résultat de l'élection fut le suivant:

Claude Bassier - France; Luisa Bertacchi - Italie; Mongi Ennaifer - Tunisie; Jerónimo Escalera Ureña - Espagne; Luis De Huescar Garvi - Espagne; Henri Lavagne - France; Paolo Mora - Italie; William Novis - Royaume-Uni; Athanasios Papageorghiou - Chypre.

Le bureau ainsi formé se réunit pour nommer son président. Paolo Mora fut confirmé dans ce poste.

Le bureau demanda à l'ICCROM de continuer à tenir le secrétariat et à publier les actes.

La délégation composée de huit collègues espagnols offrit généreusement d'accueillir la prochaine réunion du Comité à Soria en 1985 ou en 1986. Par ailleurs, il fut proposé de créer un sous-comité espagnol.

APPENDIX II:

LIST OF PARTICIPANTS / LISTE DES PARTICIPANTS

Gipsy AIDINYAN	San Marco 2943 30100 Venezia VE, Italy / Italie
Maria ANDALORO	Università degli Studi "G. D'Annunzio" 66100 Chieti CH, Italy / Italie
Irina ANDREESCU TREADGOLD	Dept. of History Hillsdale College Hillsdale, MI 49242, U.S.A.
Tiziana ANNONI	Opificio delle Pietre Dure Via degli Alfani 78 50100 Firenze FI, Italy / Italie
Elisabetta ANTONELLI	Opificio delle Pietre Dure Via degli Alfani 78 50100 Firenze FI, Italy / Italie
Catherine BALMELLE	CNRS, Centre de recherche sur la mosaïque 3, rue Michelet, F-75006 Paris, France
Zdravko BAROV	The J. Paul Getty Museum 17985 Pacific Coast Highway Malibu, CA 90265, U.S.A.
Claude BASSIER	Société SOCRA Sauvetage Archéologique Chemin de la Filature Quartier des Usines de Toulon F-24000 Périgueux, France
Janet BECK	Smithsonian Institution Washington, DC 20560, U.S.A.
Luisa BERTACCHI	Museo Archeologico Nazionale, Via Roma 1 33051 Aquileia UD, Italy / Italie
Elena BRISTOT	Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici, Palazzo Ducale 30100 Venezia VE, Italy / Italie
Giancarlo CALCAGNO	Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici, Palazzo Ducale 30100 Venezia VE, Italy / Italie
Sheila CAMPBELL	Pontifical Institute of Mediaeval Studies 59 Queen's Park Crescent Toronto, Ont. M5S 2C4, Canada

Antonio CASSIO	Istituto Centrale del Restauro Via di San Michele 23a 00153 Roma RM, Italy / Italie
Maggie CHANDLER	32 Evesham Road Leicester LE3 2BD, England / Angleterre
Evelyne CHANTRIAUX	Entente Interdépartementale Rhône-Isère Atelier de restauration de mosaïques de Saint Romain-en-Gal F-69560 Sainte-Colombe, France
Demetrio CHRISSOPULOS	Responsable des mosaïques, Ministère de la Culture et de la Science Dioskuron 4, Plaka, Athens, Greece / Grèce
Ahron COHEN	10 rue Hugo de Senger CH-1205 Genève, Switzerland / Suisse
Michele CORDARO	Istituto Centrale del Restauro Piazza S. Francesco di Paola 9 00184 Roma RM, Italy / Italie
Elena CORRADINI	Soprintendenza per i Beni Artistici e Storici, 41100 Modena MO, Italy / Italie
Andreina COSTANZI-COBAU	Centro di Conservazione Archeologica Via Cerasi 5b 00157 Roma RM, Italy / Italie
Giovanni CUCCO	Cooperativa Scuola Mosaico Veneziano Castello 3493 30122 Venezia VE, Italy / Italie
L. Luis DE HUESCAR GARVI	Los Balbases, Burgos, Spain / Espagne
Carlos DE LA CASA MARTINEZ	Director del Servicio de Arqueología Diputación Provincial de Soria Calle Caballeros 17 Soria, Spain / Espagne
Carolina DEL SOLDATO	Opificio delle Pietre Dure Via degli Alfani 78 50100 Firenze FI, Italy / Italie
Edith DIETZE	Smithsonian Institution Washington, DC 20560, U.S.A.
Carla DI FRANCESCO	Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici, Via S. Vitale 17 48100 Ravenna RA, Italy / Italie
Mohamed Mongi ENNAIFER	Musée National du Bardo, Tunisia / Tunisie
Jerónimo ESCALERA UREÑA	I.C.R.O.A., c/- Doctor Jiménez Díaz s/n Madrid 3, Spain / Espagne

Roberta FABRI	Via Sangemini 46 00135 Roma RM, Italy / Italie
Giuseppina FAZIO	Istituto Centrale del Restauro Piazza S. Francesco di Paola 9 00184 Roma RM, Italy / Italie
Sabah FERDI	9, rue des Pavots, El Madania Alger, Algeria / Algerie
Daniela FERRAGNI	c/o ICCROM
Grazia FUMO	Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici, Palazzo Ducale 30100 Venezia VE, Italy / Italie
Nazzareno GABRIELLI	Musei del Vaticano Vatican City / Cité du Vatican
Anna Maria GIUSTI	Opificio delle Pietre Dure Via degli Alfani 78 50121 Firenze FI, Italy / Italie
María Irene GOMEZ PARDO	I.C.R.O.A., c/- Doctor Jiménez Díaz s/n Madrid, Spain / Espagne
Roger HANOUNE	Université de Lille-III Archéologie, B.P. 149 F-59653 Villeneuve D'Ascq Cedex, France
Marc HENRICOT	Rue Bréderode 25, B-1000 Bruxelles Belgium / Belgique
Isabelle HENRICOT-HENNEBERT	Rue Bréderode 25, B-1000 Bruxelles Belgium / Belgique
Théo-Antoine HERMANES	Ateliers CREPHART, Château-Bloc 19 CH-1219 Le Lignon GE, Switzerland / Suisse
Manfred HÖHN	Franz Mayer'sche Hofkunstanstalt Seidlstr. 25, D-8000 München 2 Fed. Rep. Germany / Rép. féd. d'Allemagne
Anna Maria IANNUCCI	Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici, Via S. Vitale 17 48100 Ravenna RA, Italy / Italie
Jan KOSINKA	Via L. Siciliani 20 00137 Roma RM, Italy / Italie
Jean-Louis LAFFONT	Atelier de Restauration des Musées de la Ville de Toulouse, 37, rue de la Chaussée F-31000 Toulouse, France
Janine LANCHA	9 General Arrando, 9-Madrid IV Spain / Espagne

Henri LAVAGNE	Directeur, Ecole des Hautes-Etudes 12 rue de l'Université F-75007 Paris, France
Odile LEBLANC	Equipe archéologique de St. Romain-en-Gal F-69560 Ste Colombe, France
Dominique LECONTE	Architecte-Conseil, Sous direction de l'archéologie, 1 rue d'Ulm F-75003 Paris, France
Leonid LELEKOV	Chef de Section, Institut de recherche scientifique pour la restauration, VNIIR, 10 Krestyanskaya pl. 109172 Moscou, U.R.S.S.
Maria Concepción LOPEZ AZCONA	Instituto de Geología Económica, C.S.I.C. Universidad Complutense Madrid, Spain / Espagne
Fabiola LUNGHETTI	c/o Con. Rest. di Luca Rocchi e C. Via Ponte alle Mosse 91 50144 Firenze FI, Italy / Italie
Franco MAJOLI	Via dei Fienili 58a-59 00186 Roma RM, Italy / Italie
Jenny Rolo MAJOLI	Via dei Fienili 58a-59 00186 Roma RM, Italy / Italie
Jef MALLIET	c/o ICCROM
Vanni MANUCCI	Soprintendenza Archeologica di Ostia Via Merulana 247 00185 Roma RM, Italy / Italie
Bernardo MARCHESE	Istituto di Chimica Applicata, Facoltà di Ingegneria, Piazzale Tecchio 80125 Napoli NA, Italy / Italie
Michael MARIUS	Bundesdenkmalamt Arsenal Obs 15/6 A-1030 Wien, Austria / Autriche
Giangiacomo MARTINES	Soprintendenza Archeologica di Roma Piazza Santa Maria Nova 53 00186 Roma RM, Italy / Italie
Bruce Mc NEILL	Peter Cox International S.p.A. Corso Porta Palio 45/A 37122 Verona VR, Italy / Italie
Cristina MELI	c/o Con. Rest. di Luca Rocchi e C. Via Ponte alle Mosse 91 50144 Firenze FI, Italy / Italie

Maria Raffaella MENNA	Istituto di Storia dell'Arte Medieovale e Moderna, Facoltà di Lettere e Filosofia, Università degli Studi "G. D'Annunzio", Via Niccolini 66100 Chieti CH, Italy / Italie
Francisco MINGARRO MARTIN	Facultad de Ciencias Geológicas, Ciudad Universitaria, Madrid 3, Spain / Espagne
Paolo MORA	Istituto Centrale del Restauro Piazza S. Francesco di Paola 9 00186 Roma RM, Italy / Italie
Valerie MUNDAY	British Museum, Dept. of Scientific Research and Conservation, Conservation Division, Great Russell Street London WC1B 3DG, England / Angleterre
Janina MUZALEWSKA	"The Ateliers for Conservation of Cultural Property", Foreign Trade Enterprise, ul. Jazdów 2 Warsaw, Poland / Pologne
Roberto NARDI	Via Zanardelli 16 00186 Roma RM, Italy / Italie
Girolamo NASELLI-FLORES	Viale Strasburgo 253 90146 Palermo PA, Italy / Italie
William E. NOVIS	Consultant "Batchelors" Barns Green, Horsham West Sussex RH13 7QG, England / Angleterre
Athanasios PAPAGEORGHIOU	Department of Antiquities Nicosia, Cyprus / Chypre
Mario PIANA	Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici, Palazzo Ducale 30100 Venezia VE, Italy / Italie
Domiciano RIOS SANTOS	Saldaña, Palencia, Spain / Espagne
Luca ROCCHI	c/o Con. Rest. di Luca Rocchi e C. Via Ponte alle Mosse 91 50144 Firenze FI, Italy / Italie
Isotta RONCUZZI FIORENTINI	Via Rotta 130 48100 Ravenna RA, Italy / Italie
Mathilde SCHLEIERMACHER	Römisch-Germanisches Museum Roncalliplatz 1, D-5000 Köln 1 Fed. Rep. Germany / Rép. féd. d'Allemagne
Peter H.T. SHORER	40 Devonshire Road, Ilford, Essex IG2 7EW England / Angleterre

Giuseppe SILVESTRINI	Silvestrini S.r.l., Via Carlo Porta 10 00153 Roma RM, Italy / Italie
Nicholas STANLEY-PRICE	ICCROM
George TAPAKOUDIS	Dept. of Antiquities, Cyprus Museum Nicosia, Cyprus / Chypre
Giorgio TORRACA	ICCROM
Antonella TUCCI	Centro Cesare Gnudi per la Conservazione delle Sculture all'Aperto Via Pignattari 1 40124 Bologna BO, Italy / Italie
Maria Luisa VELOCCIA	Soprintendente per le Antichità di Lazio Piazza delle Finanze 1 00185 Roma RM, Italy / Italie
Licia VLAD BORELLI	Ministero per i Beni Culturali e Ambientali, 00100 Roma RM, Italy / Italie

<u>Organisation & coordination - ICCROM:</u>

- Gaël de GUICHEN
- Susan INMAN
- Anne TANGO